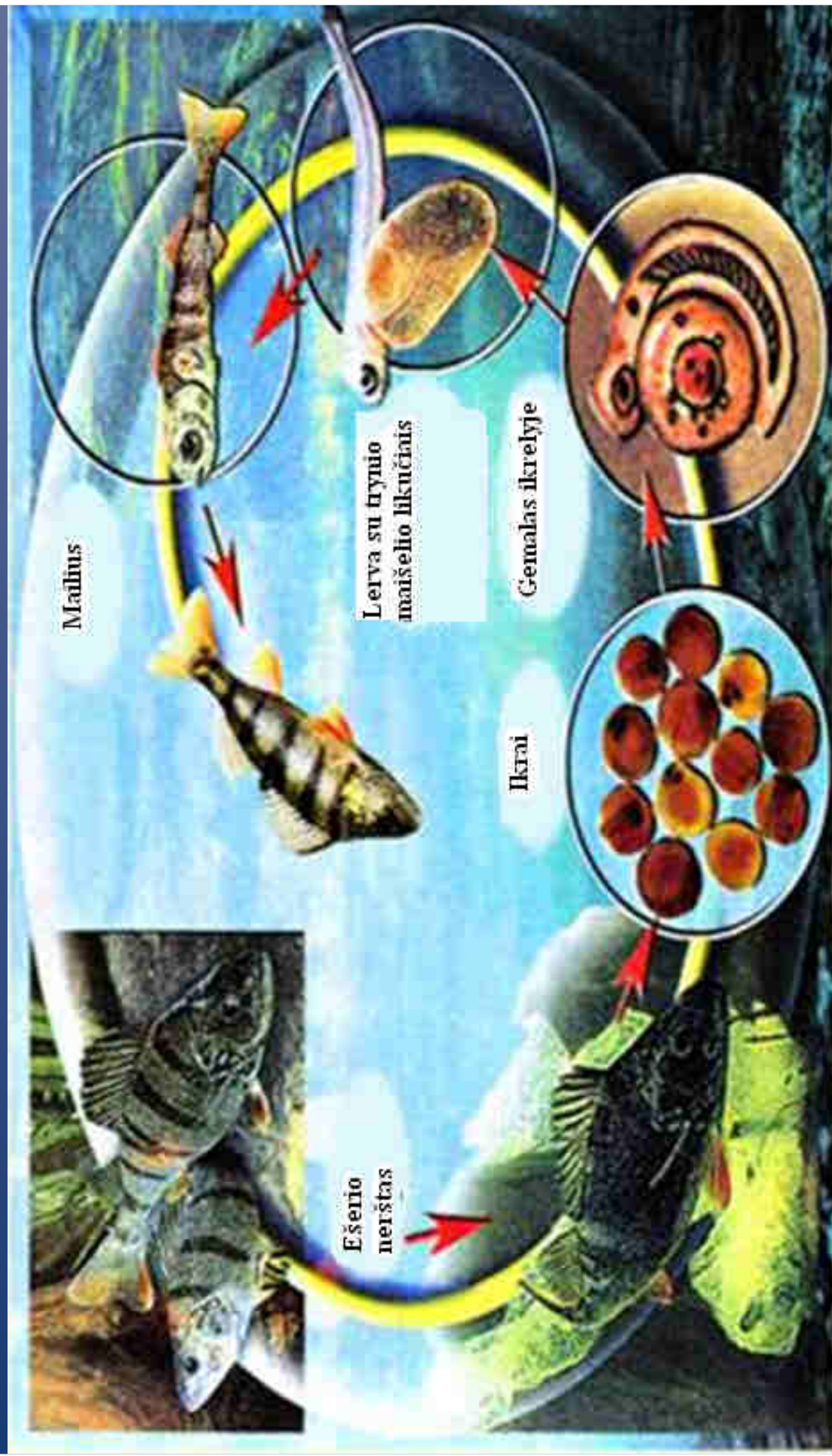


**Jauniklių ir prekinųjų žuvų auginimas, bendrosios
technologijos ir įrenginiai**

Žuvies gyvenimo ciklas

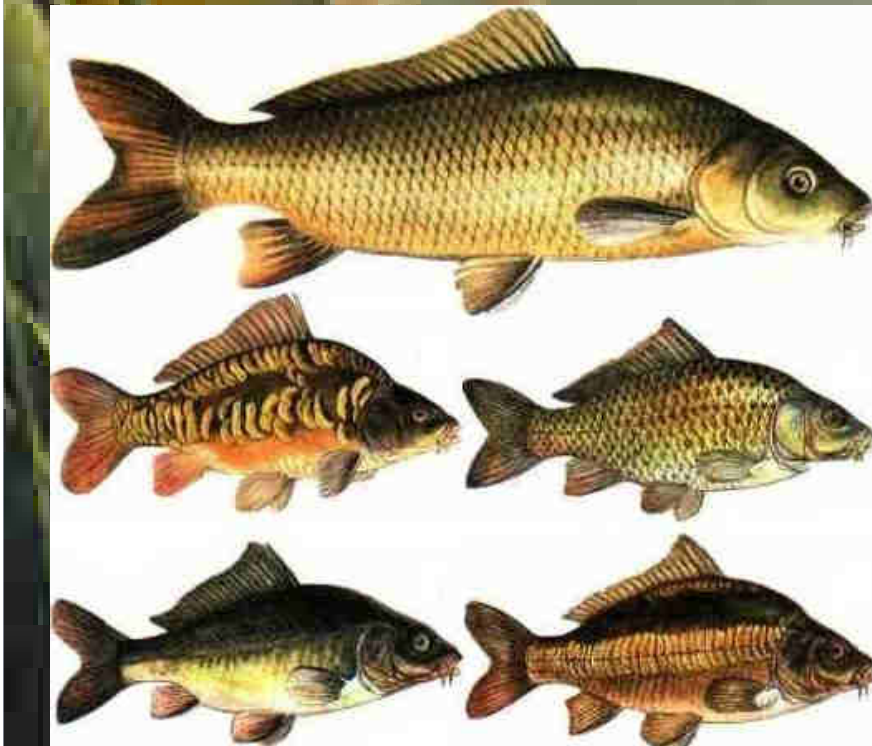


Karpinės žuvų rūšys



- ∞ Karpinės žuvų rūšys yra pagrindinis auginimo objektas tvenkinių žuvininkystėje.

Karpis



☞ Žvyninis

☞ Išmėtytas (Veidrodinis)

☞ Linijinis

☞ Plikasis

Žuvininkystės ūkiuose, kuriuose yra pakitęs temperatūros režimas (naudojančių šiluminių, atominių elektrinių, metalurgijos kombinatų antrinę šilumą, uždaro ciklo sistemas) karpiai auga greičiau, negu tvenkiniuose (per metus iki 1-2 kg) ir subręsta 1,5-2 metų amžiuje.

Karpis yra šilumą mėgstanti žuvis. Greičiausiai auga vandens temperatūrai esant 23-28 °C.



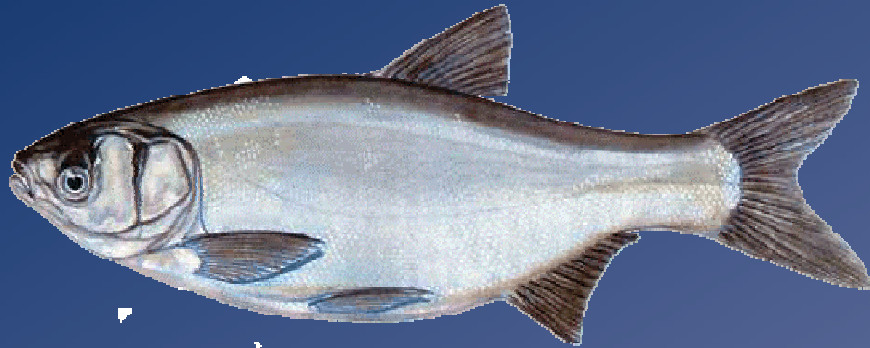
Žolėdės

Minta minkštais povandeniniais augalais ir kietų vandens augalų jaunais ūgliais. Nors papildoma produkcija iš jų nedidelė, skirtingai nei plačiakakčiai, duoda didelį melioracijos efektą, neleidžia tvenkinyje augti dideliems vandens augalams.

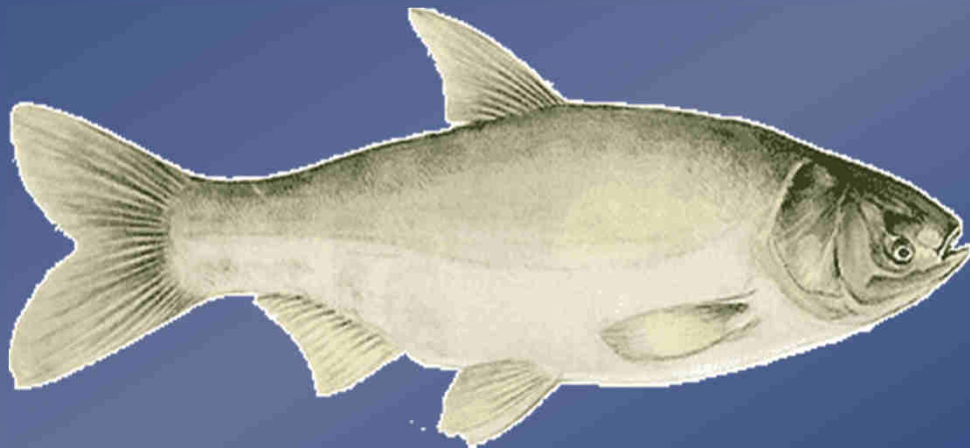


Baltasis amūras

Žolėdės



Baltasis plačiakaktis



- ☞ Minta fitoplanktonu (mikroskopiniai dumbliai). Taip pasireiškia melioracijos efektas, nes, ėsdamas planktoną, jis gerina dujų režimą, ypač naktį. Taip pat mažina organinį vandens telkinio užterštumą masiškai žūvančiais dumbliais.

Žolėdės

- ∞ Minta išimtinai zooplanktonu. Žinoma trofinė jungtis: zooplanktonas ėda fitoplanktoną, tai įgyvendinama kartu auginant baltąjį ir margąjį plačiakakčius, kurie proporcingai suėda fitoplanktoną ir zooplanktoną. Taip mažėja žūvančių augalinių ir gyvūninių organizmų vandens telkinio ekosistemoje.



Margasis plačiakaktis

Siauraburnis bufalas



Minta išimtinai zoobentiniams organizmams. Tvenkiniuose aktyviai ėda kombinuotuosius pašarus. Subręsta per 4 metus. Neršto sąlygos, ikrelių dydis analogiškas karpiams. Darbinis vaisingumas – apie 200 tūkst. ikrelių. Auga lėčiau nei plačiaburniai ir juodieji bufalai. Pirmamečiai pasiekia 20-25 g svorį, antramečiai – 400-500 g, trečiamečiai – 1200-1500 g.

Juodasis bufalas



Minta zooplanktonu ir zoobentu. Noriai vartoja kombinuotuosius karpių pašarus. Augimo greitis panašus į plačiaburnio bufalo. Sąlygos nerštui, ikrelių dydis (apie 1 mm), vaisingumas taip pat panašus į plačiaburnio bufalo. Subręsta būdamas 3-4 metų. Galima auginti kartu su karpiumi. Tačiau jų įveisimas auginimui proporcingai sumažina karpio veisimo tankį. Galima auginti vienus. Šėrimo dirbtiniais pašarais normos turi būti apskaičiuojamos taip pat kaip ir karpio.

Plačiaburnis bufalas

Minta zooplanktonu. Tvenkiniuose noriai vartoja kombinuotuosius karpių pašarus. Vaisingumas ir ikrelių dydis panašus į karpio. Subręsta 3-4 metų, sverdamas vidutiniškai 2-3 kg. Neršia esant 14-17 °C temperatūrai. Inkubacija tęsiasi 5-8 paras. Esant 20-23 °C temperatūrai – 3-4 paras. Pirmamečiai pasiekia 25-30 g svorį, antramečiai – 700-800 g, trečiamečiai – 1500-2000 g svorį. Auginant kartu su karpiumi kaip papildomas objektas. Minta zooplanktonu ir duoda produkcijos iki 300 kg/ha.



Lašišos



Vaivorykštinis upėtakis yra viena iš labiausiai paplitusių žuvų šalto gėlo vandens žuvininkystėje.



- Šiuo metu beveik visose šalyse, kuriose išvystytas upėtakių veisimas, sukurtos įvairios vaivorykštinio upėtakio veislės.
- Be to, reikia žinoti, kad žuvų patelių mėsa turi geresnes skonio savybes, negu patinų. JAV šiuo metu yra 66 vaivorykštinio upėtakio veislės. Gamtoje vaivorykštinis upėtakis auga iki 20 metų ir pasiekia 20 kg svorį.
- Įvairių formų vaivorykštinio upėtakio pirmamečiai atvirose žuvivaisos sistemose gali pasiekti vidutinį 40-100 g svorį. Antramečiai – 150-400 g, trečiamečiai – 600-1500 g. Uždaro ciklo sistemose per metus upėtakis gali užaugti iki 1 kg ir daugiau.
- Upėtakių veisimo praktikoje natūralus upėtakių nerštas netaikomas. Palikuonys gaunami inkubaciniuose cechuose.



Kamlops upėtakis skiriasi nuo kitų tuo, kad yra vienintelė rudenį neršianti žuvis. Visi kiti upėtakai neršia pavasarį. Kamlops upėtakio pats didžiausias vaisingumas – iki 2500 ikrelių iš 1 kg patelės svorio.

Donaldsono upėtakis labai grietai auga, hibridines formas ir Kamlops upėtakį viršija maždaug 2 kartus. Tokių patelių vaisingumas gali būti 20 tūkst. ikrelių.

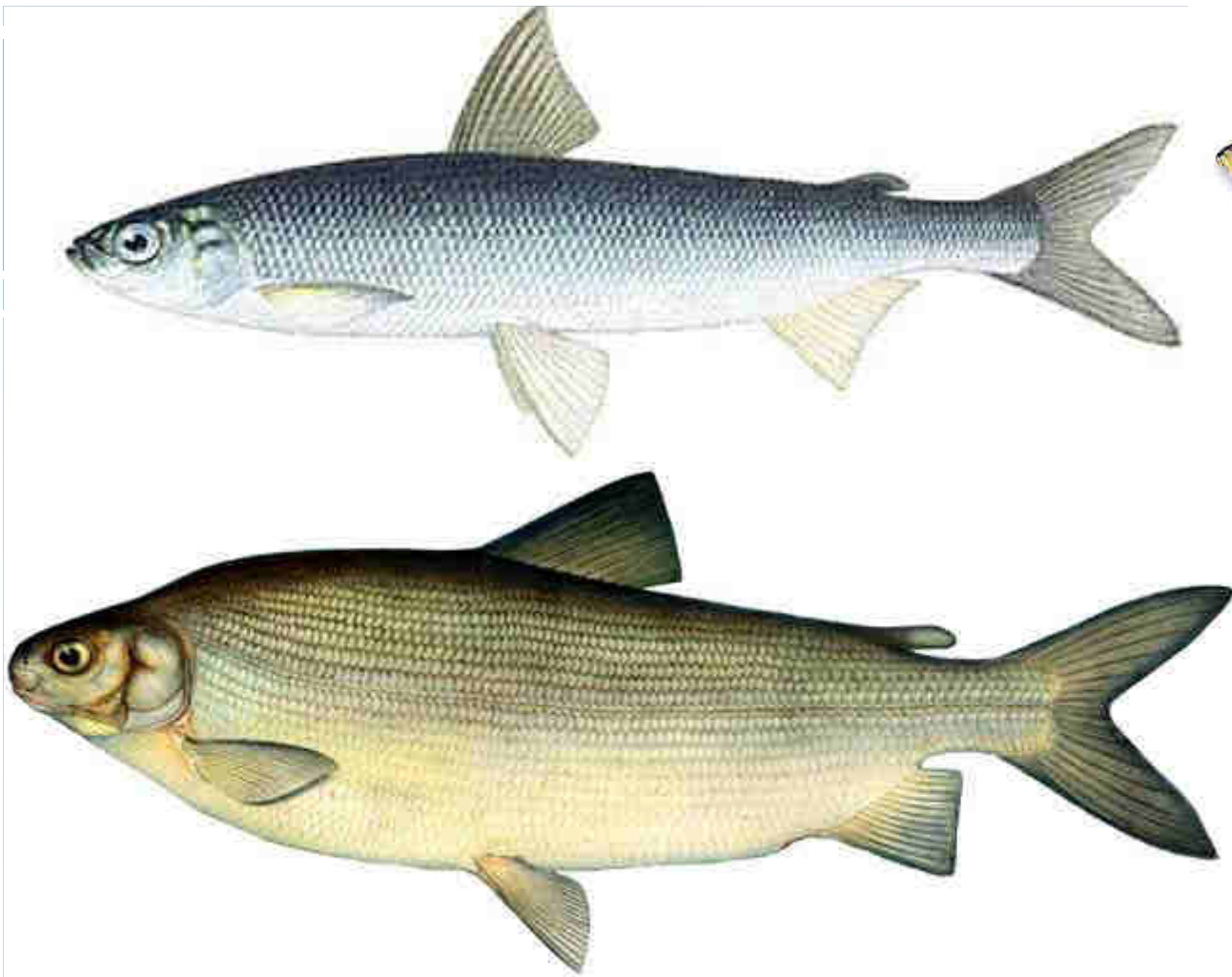


Palijos

- ❖ Palijų ypatybė yra gebėjimas augti greičiau nei vaivorykštiniai upėtakiai, esant žemesnei vandens temperatūrai (8-12 °C). Esant pakankamai dideliame vaisingumui (1-1,5 tūkst. ikrelių iš 1 kg patelės svorio), turi vidutinio dydžio, gelsvos spalvos ikrus. Jų skersmuo, paprastai, 3-3,5 mm.

Arktinė palija





- ☞ Kaip prekinės žuvininkystės objektai dažniausiai auginamos europinė seliava, peladė bei peladės ir čyro hibridas, kuris vadinamas pelčyru.
- ☞ Jei pirmieji du atstovai yra tipiniai zooplanktofagai, tai paskutinytis lygiomis dalimis minta zooplanktonu ir zoobentu.

Eršketai




Tai viena iš vertingiausių žuvų rūšių akvakultūroje. Pirmiausia, kaip maistinių juodųjų ikry ir riebios mėsos (rusiško jo eršketo mėsos riebumas siekia 30 %, sibirinio – iki 12-14 %) šaltinis.

☞ Auga gana greitai. Kai vandens temperatūra kinta natūraliai, pirmamečiai užauga iki 100-150 g, antramečiai – iki 500-700 g, trečiamečiai – iki 1,2-1,8 kg. Ukiuose su pakitusia vandens temperatūra prekinį 1,2-1,5 kg svorį pasiekia 18-20 mėnesių amžiaus, uždaroje recirkuliacinėse sistemose – 12 mėnesių amžiaus.



Rusiškasis eršketas

- 
- ☞ Žuvininkystės ūkiuose esant natūraliam vandens temperatūros režimui: pirmamečiai užauga iki 150-200 g, antramečiai – iki 700-1000 g, trečiamečiai – iki 1500-2500 g. Sutrumpėjo ir subrendimo amžius: patinai – 8-10 metų, patelės – 10-15 metų amžiaus.
 - ☞ Ūkiuose, esant pakitusiam vandens temperatūros režimui, ir uždaroje recirkuliacinėse sistemose patinai subręsta 5-6 metų, patelės – 7-9 metų. Vidutinis ikrelių dydis yra 3,4-3,9 mm, kartais iki 4,2 mm. Darbinis vaisingumas nuo 50 tūkst. iki 200 tūkst. ikrelių.

Sibiro eršketas



Didysis eršketas (beluga)



- ☞ Net gėlame vandenyje didysis eršketas auga labai greitai: pirmamečiai iki 200-300 g, antramečiai iki 1-1,5 kg, trečiamečiai iki 3-5 kg.
- ☞ Ūkiuose, esant pakitusiam vandens temperatūros režimui, didžiojo eršketo antramečiai užauga iki 2 kg, uždaro ciklo sistemose vidutinis 12 mėnesių didžiojo eršketo svoris – 2-3 kg.

Sterlė

- ∞ Vienintelė gėlavandenė eršketinių žuvų rūšis. Pati mažiausia pagal išmatavimus: didžiausios sugaunamos natūraliame vandens telkinyje – iki 12 kg.
- ∞ Pirmuosius 2-3 gyvenimo metus pakankamai greitai augantis akvakultūros organizmas. Ūkiuose, esant natūraliam vandens temperatūros režimui, pirmamečiai pasiekia 50-100 g svorį, antramečiai – 200-300 g, trečiamečiai – 300-700 g.



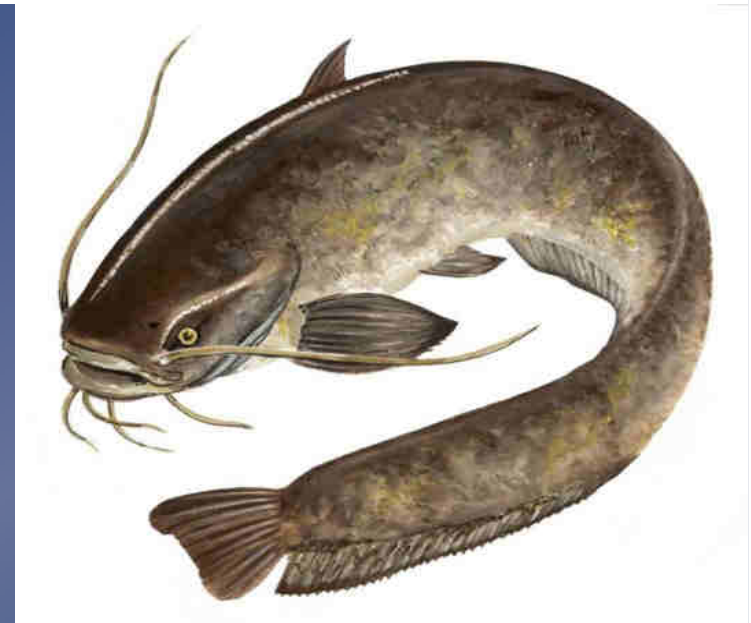
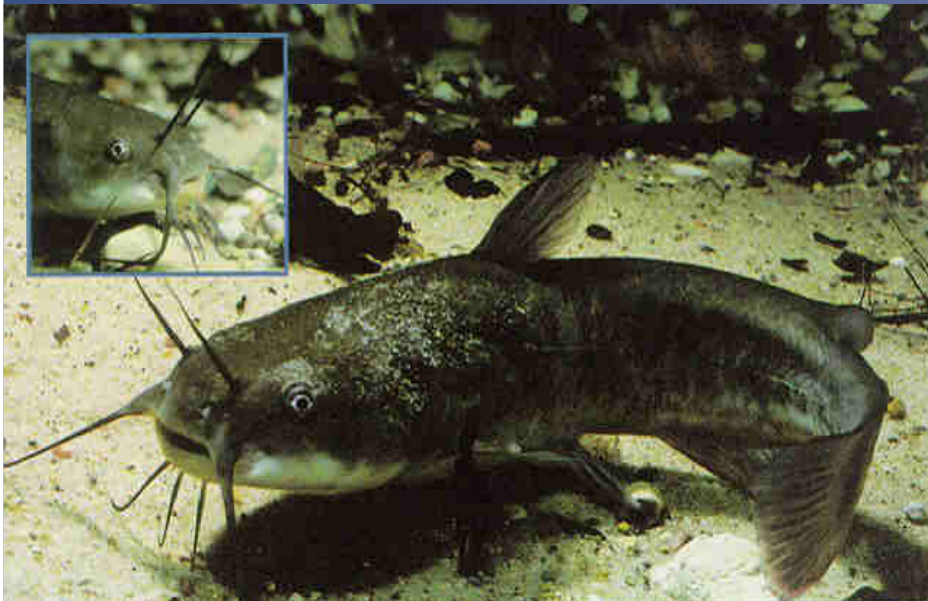
Plokščiašnipsis



- ∞ Tai Šiaurės Amerikos ichtiofaunos atstovas.
- ∞ Plokščiašnipsis subręsta vietose, kuriose vegetacinis sezonas, esant didesnei nei 15 °C temperatūrai, trunka nuo 130 iki 180 parų. Patinai bręsta – 5-6 metų, patelės – 7-9 metų amžiaus. Ikrelių dydis (3-3,5 mm) nustato darbinio vaisingumo apimtį, kuri 10-15 kg patelių svorio yra nuo 100 tūkst. iki 300 tūkst. ikrelių.

Šamai

☞ Europoje juos atstovauja europinis šamas, amerikinis kanalinis šamas ir afrikinis klarijinis šamas.



☞ Pirmasis šamų atstovas populiarus dėl baltos spalvos mėsos ir dideliu riebumu, ypač kai svoris didesnis nei 5-10 kg.

Šamai

ODA

Šamo oda stora, slidi, be žvynuų, dėl to žuvis lengvai plaukioja tankiose vandens žolėse

SPALVA

Vidurinės nugaros dalies pilkai ir žaliai dėmėtas nuspalvinimas padeda žuvis maskuotis vandens žolėse, dumble, ežere arba upėje

KŪNAS

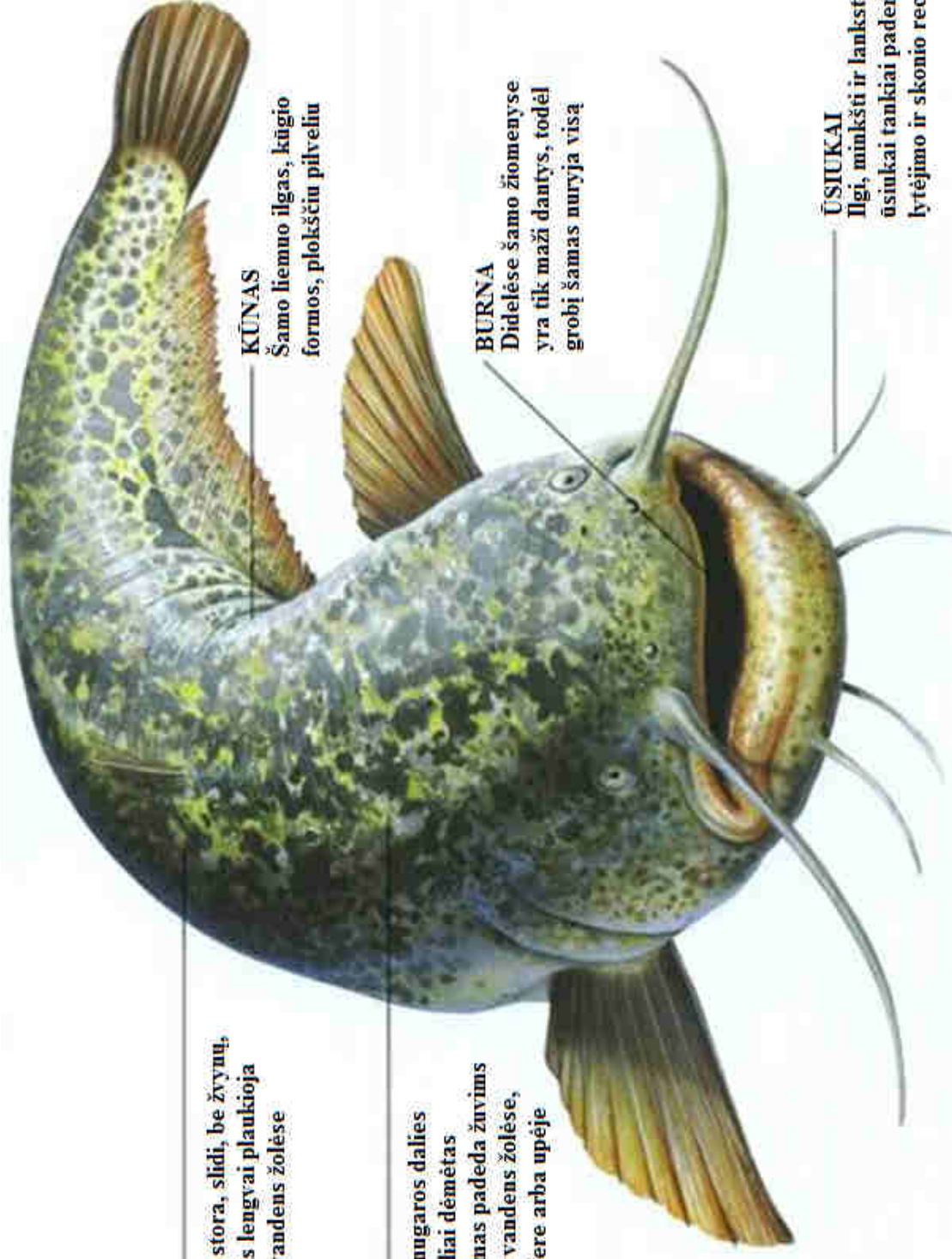
Šamo liemuo ilgas, kūgio formos, plokščių pilveliu

BURNA

Didelėse šamo žiomenyse yra tik maži dantys, todėl grobį šamas nuryja visą

ŪSIUKAI

Ilgai, minkšti ir lankstūs ūsiukai tankiai padengti lytėjimo ir skonio receptoriais



Europinis šamas



- ☞ Tai viena iš greičiausiai augančių žuvų, atstovaujančių Centrinės ir Rytų Europos bei Vakarų Azijos upėse ir ežeruose esančią ichtiofauną. Antramečiai natūraliuose vandens telkiniuose pasiekia maksimalų 2-2,5 kg svorį, trečiamečiai – 6 kg, ketvirtamečiai – 10 kg svorį. Vidutiniai dydžiai arealo viduje: antramečiai – 200-700 g, trečiamečiai – 1000-3000 g, ketvirtamečiai – 4000-6000 g.

Kanalinis šamas



Tai šilumą mėgstanti žuvis. Įsiganymo metu optimali vandens temperatūra 28-30 °C. Jo šilumos pomėgi apibūdina toks pavyzdys: 1989 m. pietų Ukrainos atominės elektrinės aušinimo vandens telkinyje esančiose žuvidėse vandens temperatūra pakildavo iki 36 °C. Iš visų auginamų organizmų (karpių, žolėdžių žuvų, kanalinių šamų) išgyveno tik šamai. Apskritai, kanalinis šamas labai labilus auginimo sąlygoms.



Klarijinis (afrikinis) šamas

Turi labirinto formos organą ir, skirtingai nei kiti šamai, nereiklus deguonies kiekiui vandenyje. Todėl 1 m³ baseino vandens galima auginti iki 500 kg prekinės žuvies, o europinių ir kanalinių šamų – tik iki 100-120 kg. Uždaro ciklo sistemose 1 mėnesio amžiaus šamų svoris, vandens temperatūrai esant 27-29 °C, pasiekia 5-10 g, 2 mėnesių – 100-120 g, 3 mėnesių – 400-450 g, 4 mėnesių – 800-1000 g, 5 mėnesių – 1000-1500 g. Šamas subręsta būdamas 8-10 mėnesių amžiaus, vidutiniškai sverdamas 1,5-2 kg. Patelių, sveriančių 2-5 kg, darbinis vaisingumas yra 100-300 tūkst. ikrelių. Ikrelių skersmuo – 0,6-0,8 mm. Prekinio šamo mėsa, sveriančio 500-1000 g, yra pilkšvos spalvos.

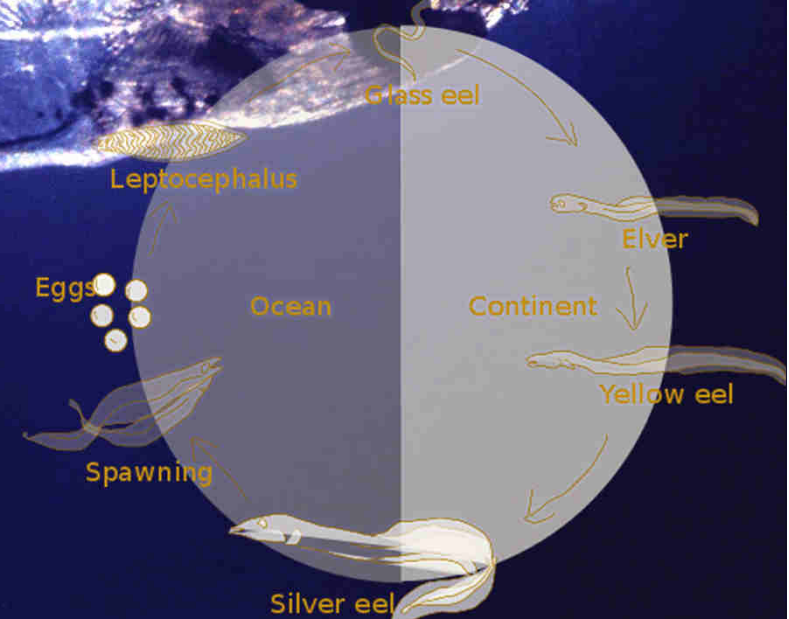




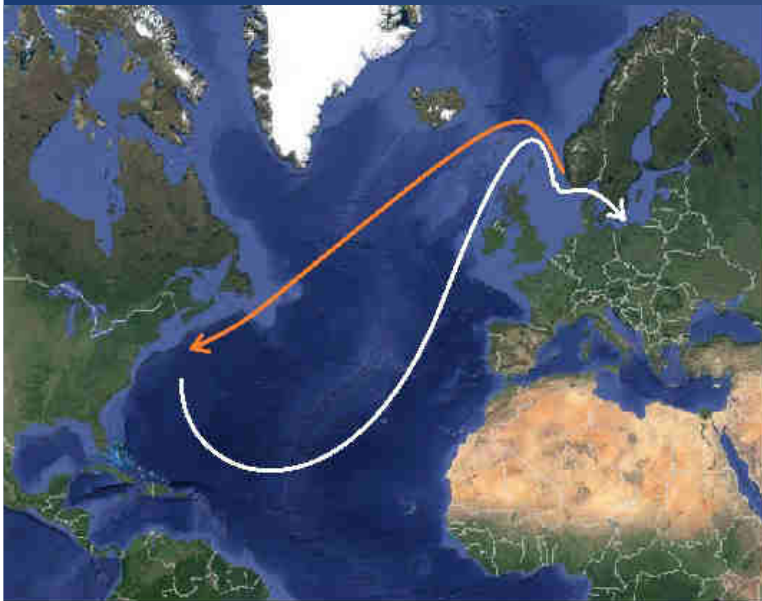
Unguriai

☞ Bendroji 19 rūšių ir porūšių gėlavandenių ungurių savybė – nerštaviečių ir įsiganyto vietų geografinis skirtumas. Jais siejama jūros srovės. Ši ungurių grupė tampa gėlavandeniais įsiganyto metu gėlame arba sūrokame vandenyje. Jie neršia jūrose.

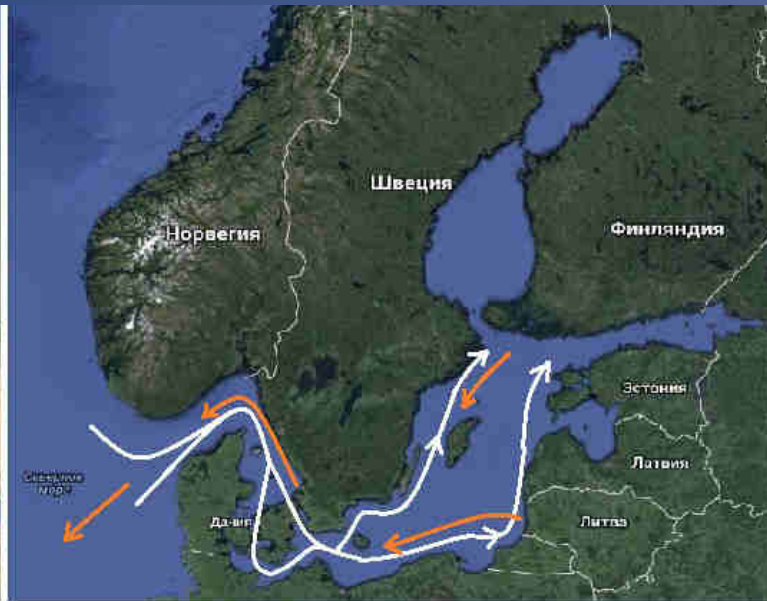
☞ Optimali vandens temperatūra unguriui augti natūraliuose vandens telkiniuose – 18-23 °C, žuvininkystės ūkiuose – 24-25 °C.



Kuršių marių ungurių populiacijos vystymosi stadijos



☞ Sargaso jūra



☞ Baltijos jūra



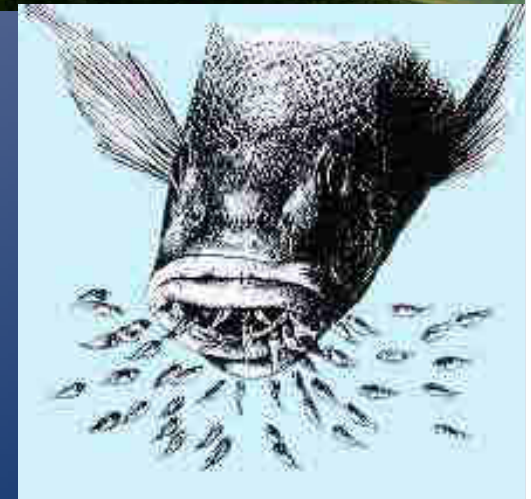
☞ Kuršių marios

- subrendusių ungurių migracijos į nerštą maršrutas
- ungurių lervų ir mailiaus migracijos maršrutas

Ciklidinės



- ☞ Tilapijos yra šilumamėgės žuvis. Joms optimali vandens temperatūra yra 26-33 °C temperatūra.
- ☞ Tilapijos *R. Oreochromis* subręsta būdamos 2-5 mėnesių amžiaus, sverdamos 30-60 g.
- ☞ *R. Sarotherodon* (*S. melanotherodon*, *S. macrocephalus*) rūšių tilapijos ikrus burnoje išnešioja arba patinai, arba abu tėvai, o *Oreochromis* – tik patelės.



Kitos žuvų rūšys

☞ Starkis yra plešrūnė, tradiciškai naudojama kaip papildoma įsiganymo žuvis tvenkiniuose, kuriuose atlieka melioratoriaus vaidmenį. Suėda menkavertę žuvį ir, greta karpio, duoda papildomos produkcijos iki 30-50 kg/ha. Tačiau vystosi nauja kryptis – šios žuvies auginimas uždaroje recirkuliacinėse sistemose (URS).



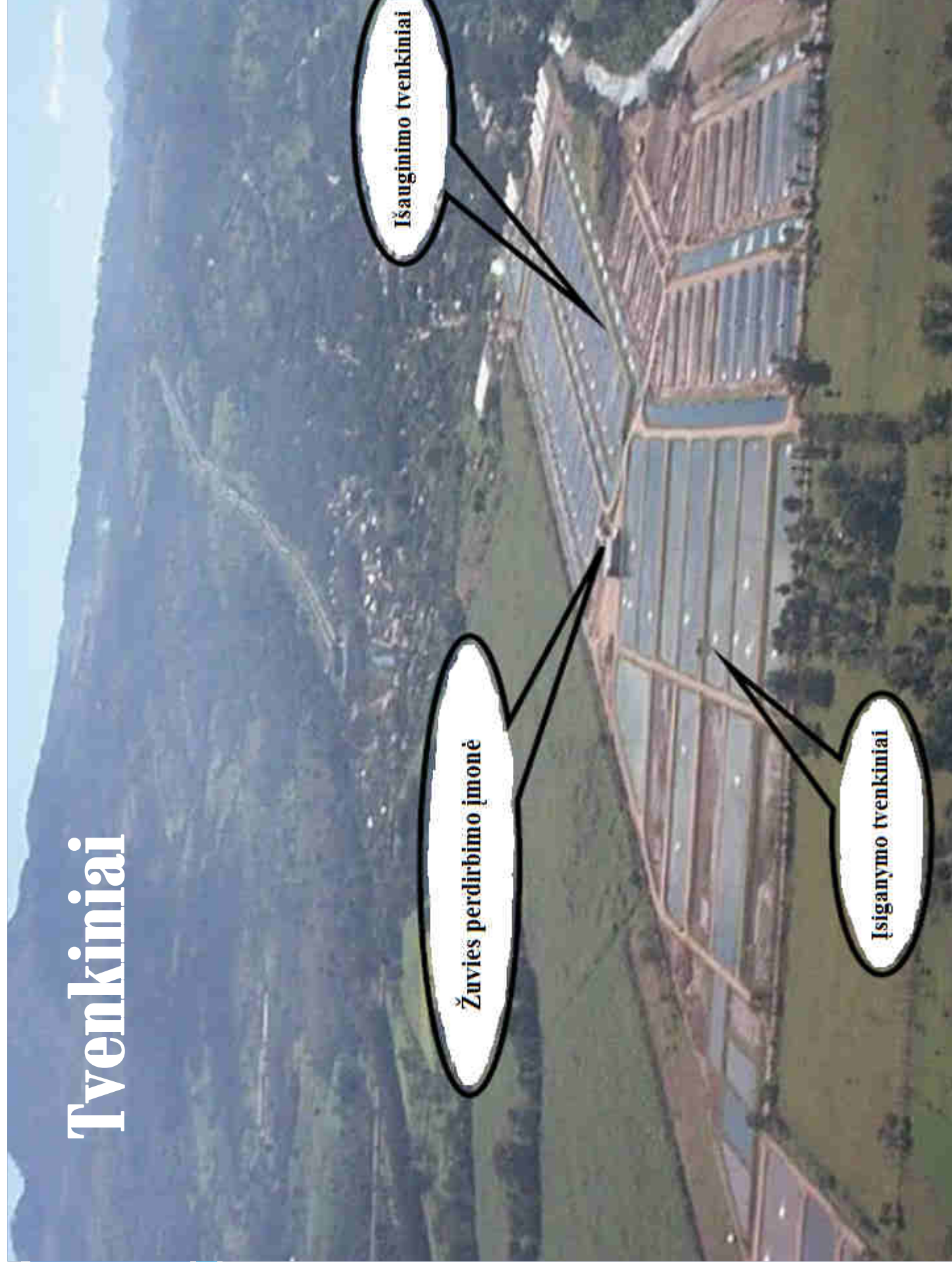
Kitos žuvų rūšys



☞ Baltijos syko pagrindinę formą nusako vieta (pavyzdžiui, Vištyčio ežero sykas). Biotechniniai jo dirbtinio veisimo darbai suformavo sąlygas stabiliam jauniklių auginimui 4-5 mėnesiams iki 20 g svorio. Jis labai labilus dirbtinėms veisimo sąlygoms, efektyviai įsisavina dirbtinių pašarų maisto medžiagas.



Tvenkiniai



Išauginimo tvenkiniai

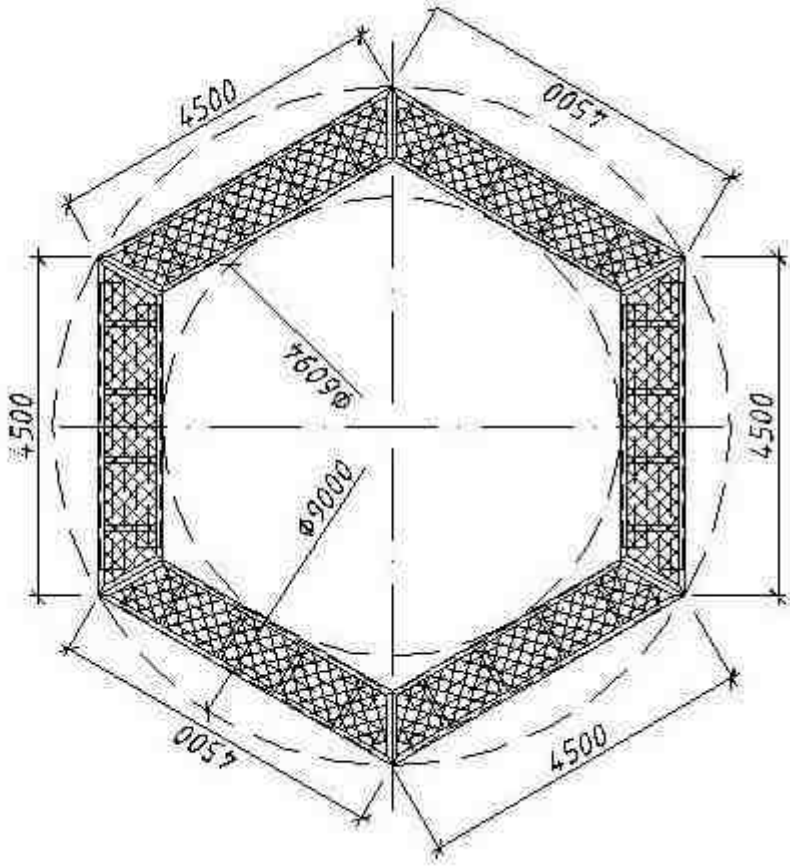
Žuvies perdirbimo įmonė

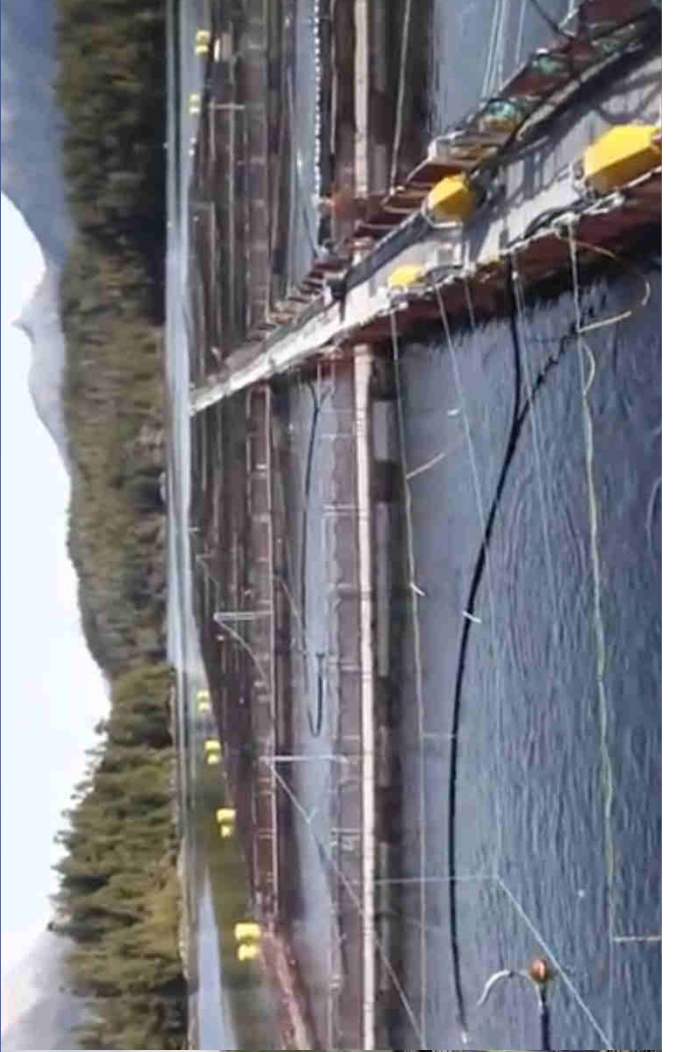
Išiganymo tvenkiniai

Baseinai jaunikliams auginti

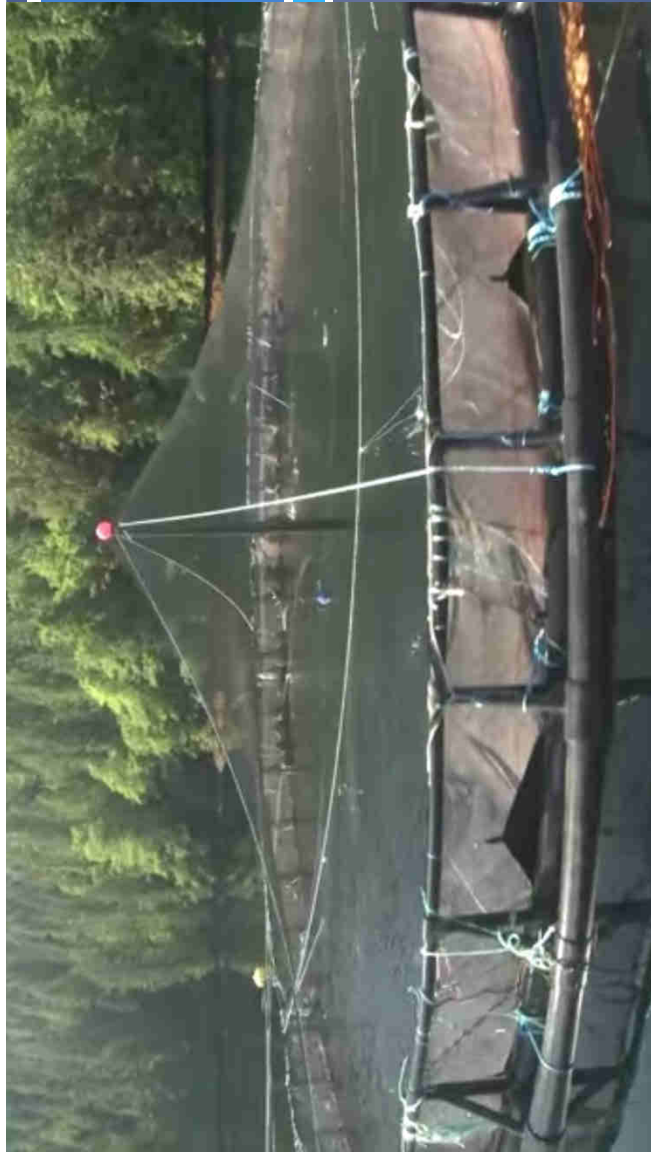
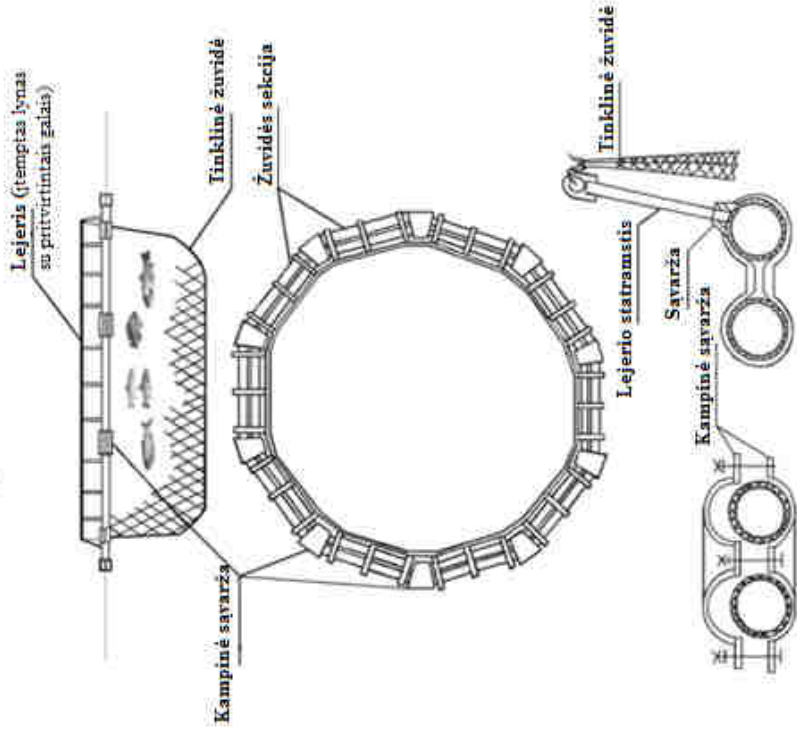
- ☞ Apskrituose baseinuose auginami žuvų jaunikliai. Baseinai turi centrinį nuleidimą, uždengtą tinkliniu gaubtu, neleidžiančiu žuvims išplaukti. Lygmens vamzdis, reguliuojantis vandens lygį baseinuose, iškeltas už baseino ribų. Kiekvienas baseinas turi individualų apšvietimą. Orientacinis veisimo tankis viename baseine yra ne mažesnis kaip 5000 vnt. jauniklių. Jų galimas vidutinis svoris apie 2-3 g.







Žuvidė „Salmon – Fiord“



Žuvų auginimas šiltuose ŠE, AE vandenyse

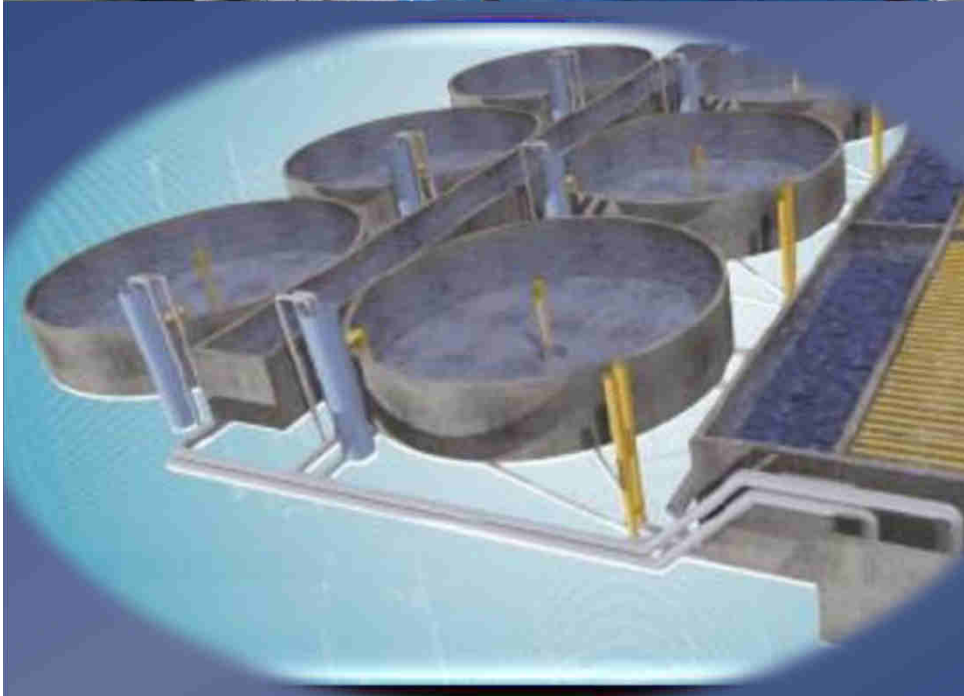


Panaudotų šiltų vandens žuvininkystės ūkių specifika ne tik esant aukštesnei vandens temperatūrai intensyvaus žuvų augimo metu, bet ir esant ilgesniam vegetaciniam sezonui.



URS

- ☞ Uždaro vandens tiekimo recirkuliacinė sistema skirta žuvims veisti. Suformuojami didesnio veisimo tankio specialūs baseinai, kuriuose gyvena hidrobiontai. Priklausomai nuo sistemos apimties, per parą pakeičiama tik 5 % vandens. Tai atliekama vandenį valančių biologinių ir mechaninių filtrų pagalba.



Cechas ilgam eršketų reproduktorių išlaikymui žemoje temperatūroje



- ∞ Įvairių ekologinių-hormoninių dauginimosi sezoniškumo (žvaigždėtojo eršketo, rusiško eršketo, didžiojo eršketo ir sterlės) valdymo metodų vystymas ir derinimas leido gamybiniais mastais (naudojant CDVP, esant žemai temperatūrai) įgyvendinti įvairių neršto terminų migrantų ir auginamų reproduktorių lytinio ciklo pasislinkimą link ankstesnių (iki 5 mėnesių) ir vėlesnių (iki 6 mėnesių) terminų bei labai padidinti reproduktorių panaudojimo efektyvumą, ypač vasarą neršiančio žvaigždėtojo eršketo.



Biopsija

∞ Tai metodas, numatantis svetimkūnio (zondo) įvedimą į pilvo ertmę ir, pradūrus kiaušidę bei pasukus zondą 360 °, dalies kiaušialąsčių (ikrelių) paėmimą. Išėmus zondą, pilvelio sienelės pradūrimo vietą reikia patepti briliantine žaluma.



Biopsija

Vykiant biopsiją virš 4-ojo kaulinio žvyno lygmens, praduriama šoninė pilvelio sienelė. Zondas 30° kampu pasviręs nuo pilvelio paviršiaus. Dirbant su sterliomis patelėmis, zondas į pilvelį įkišamas 4-5 cm, su eršketais – 5-7 cm.

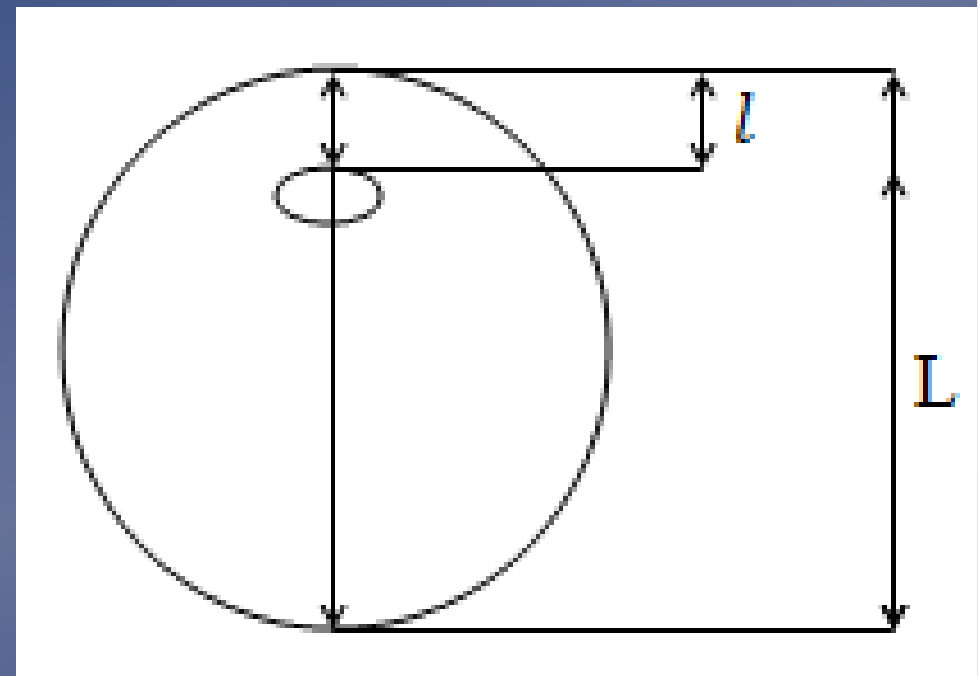
Įkištas į pilvelį zondas pasukamas 360° ir ištraukiamas. Iš griovelio preparavimo ikreliai išimami adata ir patalpinami (kiekvienos patelės atskirai) į mėgintuvėlius su *Sera* skysčiu.



Polarizacijos koeficiento apskaičiavimas

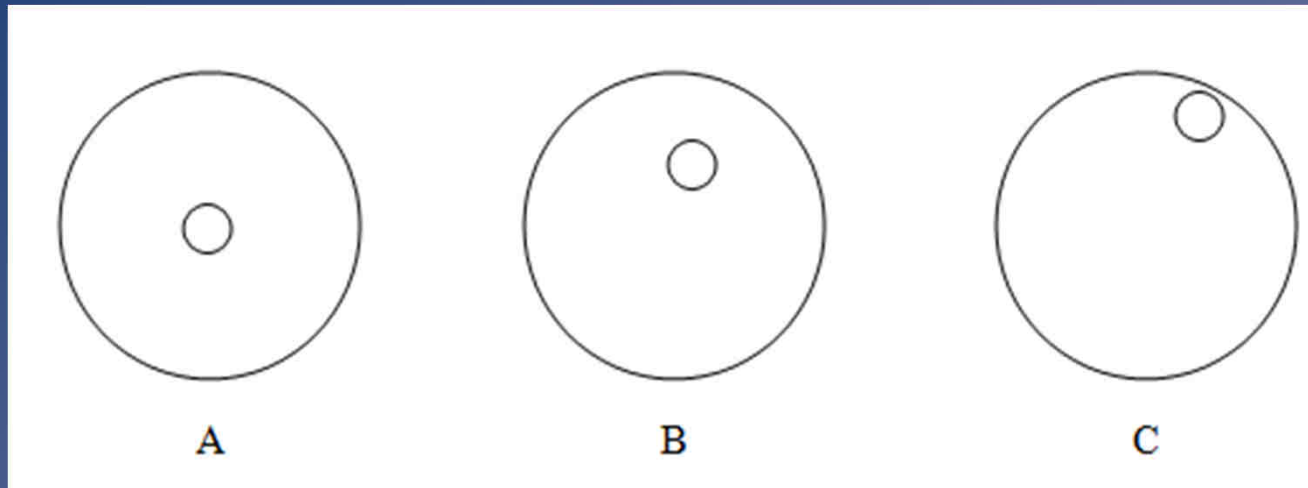
Pagal 5-10 ikrelių iš kiekvieno mėginio padarytus matavimus, apskaičiuojamas polarizacijos koeficientas. Jo formulė:

$$K_p = \frac{l}{L}$$



l – atstumas nuo gemalo volelio (branduolio) krašto;
 L – ikrelio skersmuo.

Branduolio padėtis kiaušialąstėse

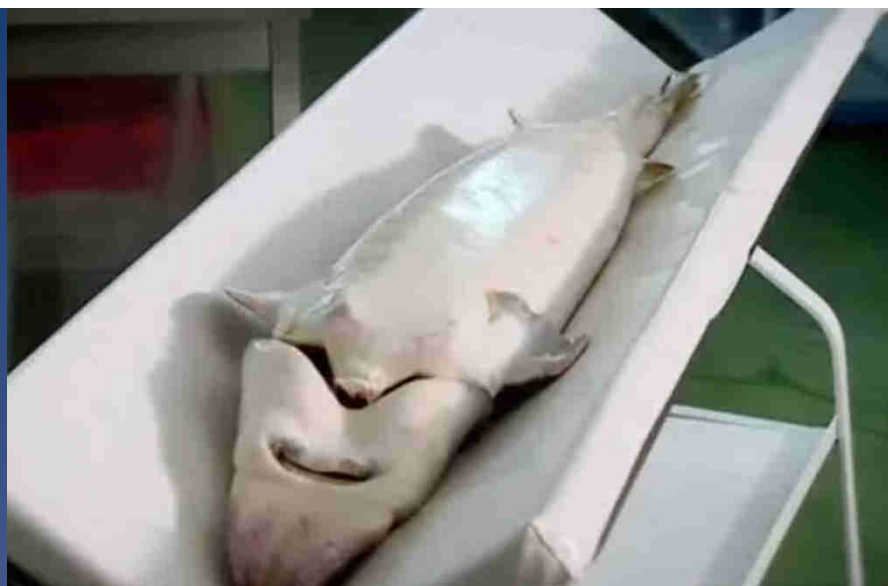


(A) Branduolys centre parodo negreitą kiaušialąstės subrendimą.

(B) Nuo centro link krašto pasislinkęs branduolys rodo vidutinę kiaušialąstės brandą.

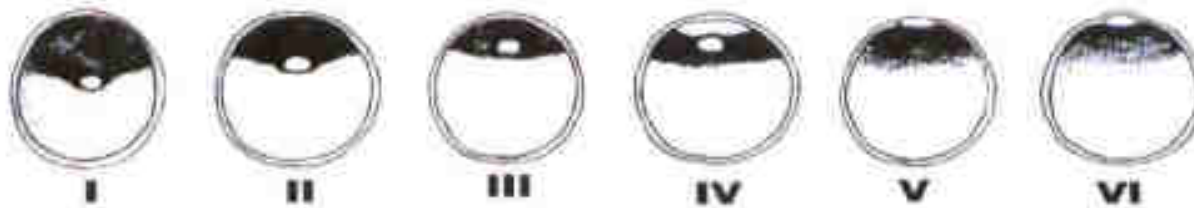
(C) Branduolys kiaušialąstės pakraštyje parodo aukščiausią subrendimo laipsnį.

TUG



- ☞ Paskutinį dešimtmetį, dirbant su eršketų reproduktoriais, didesnis dėmesys skiriamas TUG aparatų panaudojimui. Jis nustato lyties ir kiaušialąsčių subrendimo laipsnį. Tačiau tam darbui atlikti reikalingas specialus su TUG aparatu pasiruošimas.





- ☞ Kai branduolys yra pakraštyje, karpinių rūšių žuvims (karpiui, sazanui, karšiui) naudojama tokia universalios hipofizės injekcijų schema: - 0,5 mg/kg patelės svorio (pradinė injekcija), po 12 val. 4 mg/kg (pagrindinė injekcija).
- ☞ Jei branduolys slenka link krašto – 0,8 mg/kg svorio (pradinė), po 12 val. – 2,4 mg/kg (1-oji dozė), po 24 val. – 4,8 mg/kg (pagrindinė).
- ☞ Jei branduolys centre – 1,2 mg/kg (pradinė), po 12 val. – 2,4 mg/kg (1-oji dozė), po 24 val. – 3,6 mg/kg (2-oji dozė), po 24 val. – 4,8 mg/kg (pagrindinė).



Sunkimas



Rankinis ikrų iš patelių gavimo būdas



- ☞ Vienu kartu įmanoma išsunkti ne daugiau kaip 10 % ikrų. Tai kiaušintakiuose susikaupę ikrai. Sunkimo ypatybė ta, kad pirštai turi judėti ne nuo krūtinės plaukmens link lyties angos, o atvirkščiai.
- ☞ Kartojant šias operacijas kas valandą, per 6-8 valandas galima išsunkti iki 60-80 % ikrų. Tačiau apseklinimui tinka per 2-3 valandas išsunkti ikrai. Vėliau išsunkti ikrai perbręsta.

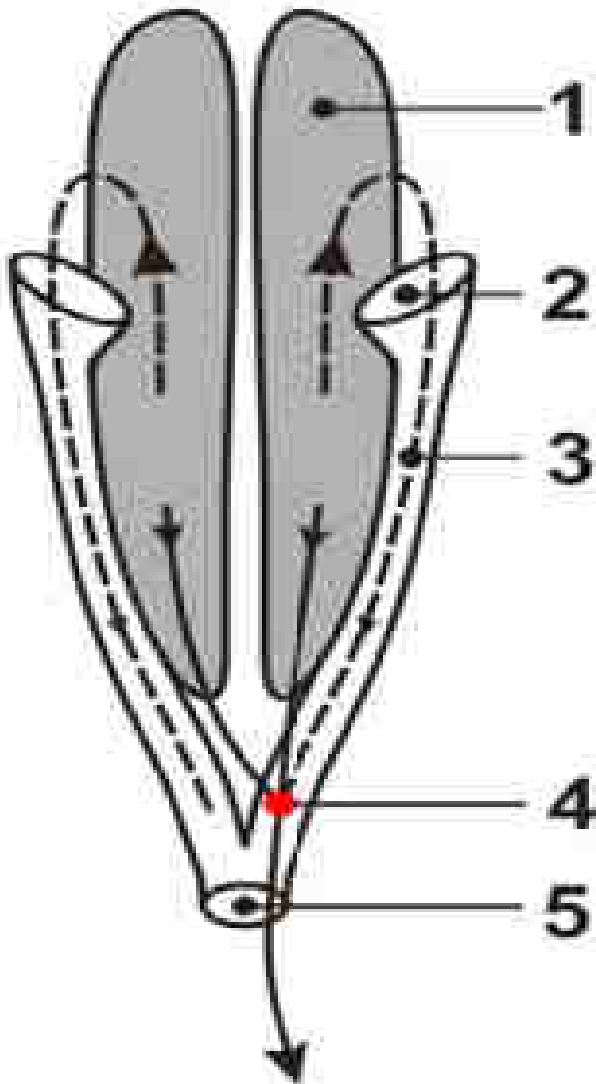
Chirurginis ikrų išėmimo iš pilvo ertmės metodas



Tokiu atveju pilvelio šone daromas iki 10 cm ilgio pjūvis ir šaukštu ikrai išimami į sausą emaliuotą vonelę. Po ikrų išėmimo pjūvis užsiuvamas. Jis užgyja per 2-3 savaites.



Kiaušintakių įpjovimas



- ☞ Per lytinę angą į kiaušintakį įkišamas skalpelis ir link kūno ertmės daromas įpjovimas. Į įpjovą įkišamas bukasis skalpelio galas ir nuo krūtinės plaukmenų pirštais spaudžiama link lyties angos.
- ☞ Dėl to per įpjovas ir lytinę angą ikrai išteka.

Sunkimas po kiaušintakių įpjovimo



Sunkiama iki tol (paprastai, nuo 2 iki 20 min., priklausomai nuo patelės dydžio), kol ikrai laisvai teka iš kūno ertmės. Praėjus valandai po pirmojo išsunkimo, kurio metu išimama 80 -90 ikrų, vykdomas antras, tačiau reikia naujo kiaušintakių įpjovimo, o didelėms ir labai vaisingoms žuvims – kartais ir trečio sunkimo. Po ikrų gavimo nereikia užsiūti ir papildomai apdirbti įpjovas.

Ikrų sunkimas per įpjautus kiaušintakius

Ikrų apsėklinimas



Spermos nusunkimas
ant ikrų

- Į ikrus įdedama sperma ir, siekiant vienodo nuspalvinimo, dubens turinys atidžiai maišomas 40-60 sek. Po to įpilama švaraus vandens, kurio temperatūra lygi reproduktorių laikymo ir būsimo ikrų inkubavimo temperatūrai.



Apsėklinimas (ikrų ir spermos
sumaišymas)



Vandens įpylimas į
apsėklintus ikrus

Gleivių šalinimas nuo ikrų vykdomas naudojant įvairius preparatus:

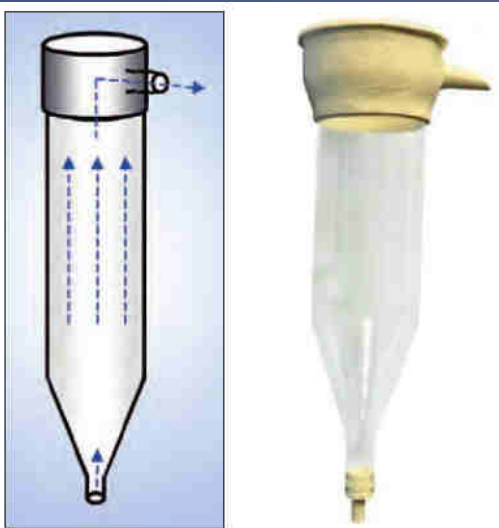
- ☞ – pieno tirpalus (pieno ir vandens santykis 1:3);
- ☞ – talko (10 g į 5-10 l vandens);
- ☞ – hialuronidazės (10 g į 5-10 l vandens);
- ☞ – augalinio aliejaus suspensija (50 ml aliejaus) supilama į Veiso aparatą arba specialų gleivių šalinimo nuo ikrų aparatą (GŠA).



AOИ

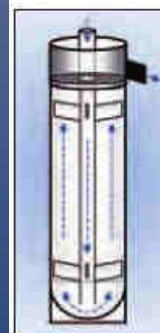
Ikrų inkubavimas

∞ Veiso, Makdonaldso aparatuose inkubuojami karpio, starkio, lydekos, eršketų, šamų ir sykų ikrai. Analogiškuose, tačiau didesnės apimties aparatuose inkubuojami žolėdžių žuvų ikrai.



Veiso

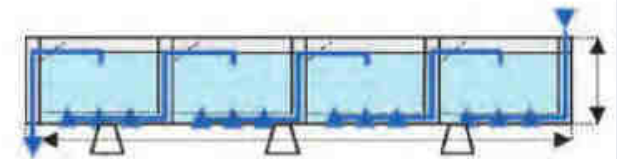
Makdonaldso



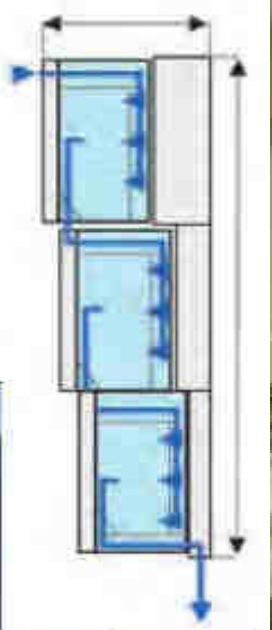
Ikru inkubavimas



Atkinsono



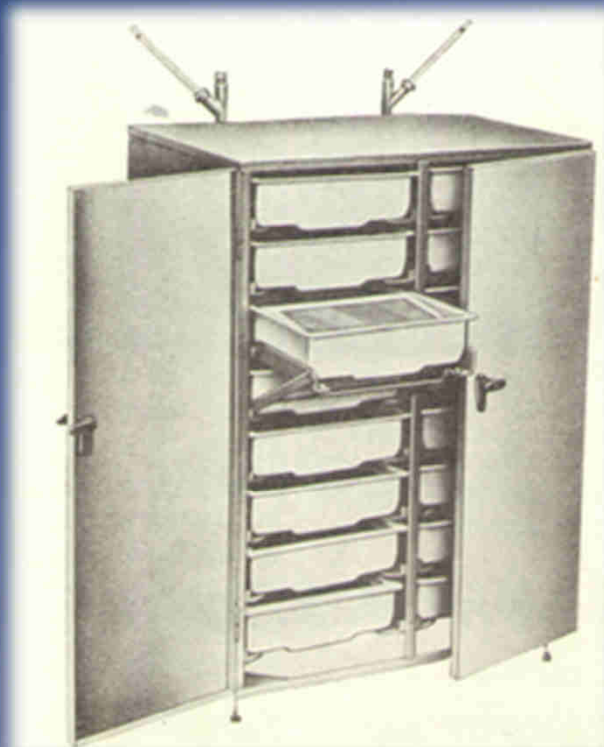
- Upėtakių ikrai inkubuojami ant rėmelių, pastatytų ant dugno į vieną eilę arba vienas ant kito. Ant standartinio 50x35 cm rėmelio į 1-1,5 eilės patalpinama iki 5 tūkst. ikrelių.



Aparatas „Boks“

Inkubaciniai aparatai

☞ IVTM



☞ IVL-2



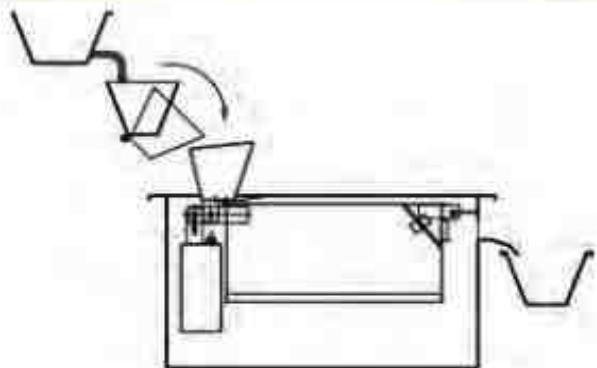
☞ IM



Aparatas „Osetr“

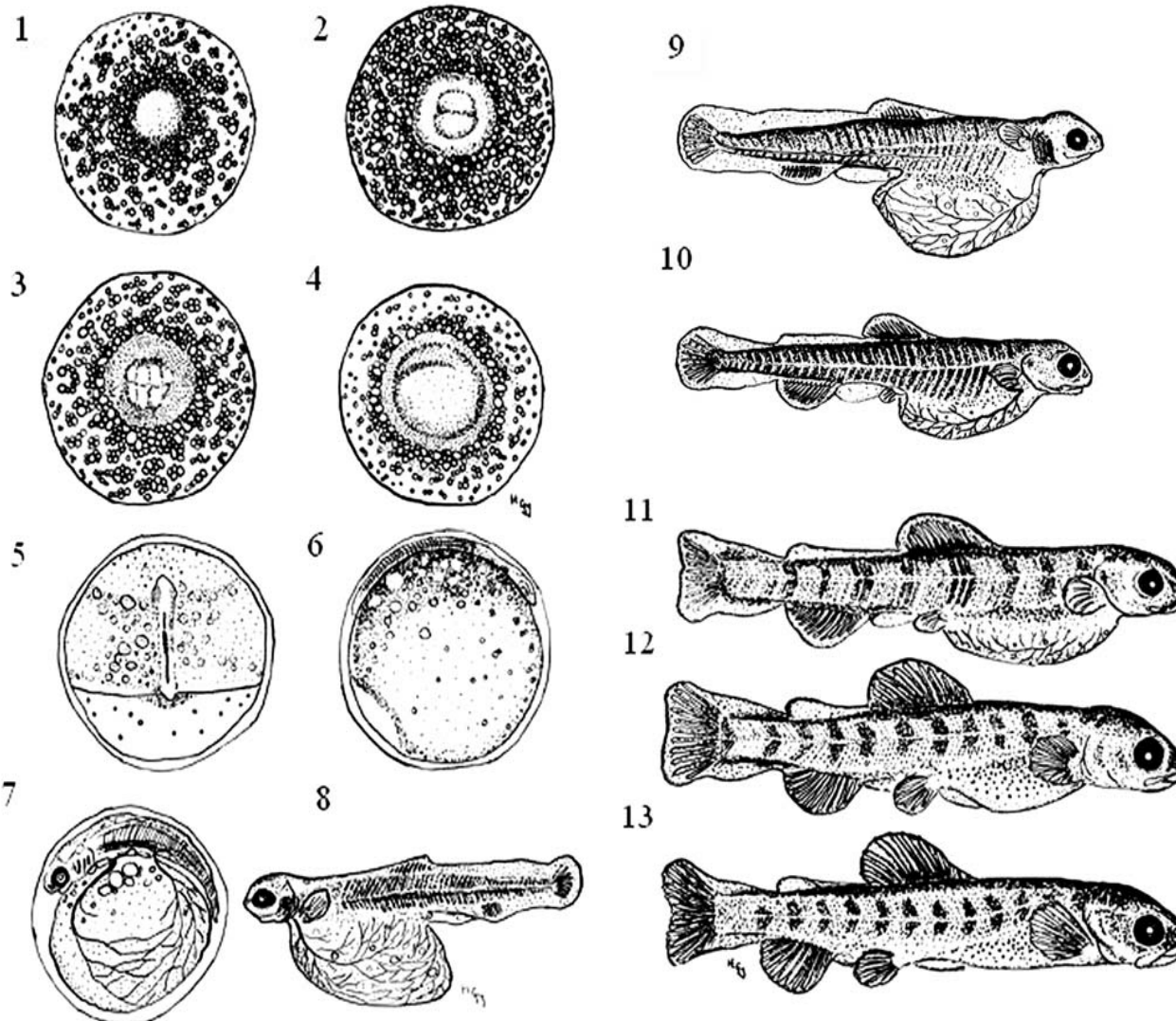


☞ Aparato veikimo principas grindžiamas pertraukiamos vandens tėkmės inkubaciniuose kiuvetėse sudarymu. Tuo metu ikreliai apkrečiami.



Apsėklintų upėtakio ikrų ir jos lervų vystymasis esant 10 °C

1. Apvaisinimas.
2. Ankstyvosios blastulės stadija (7,5 val.).
3. Vėlyvosios blastulės stadija (13,5 val.).
4. Gastruliacijos pradžia (3,5 paros).
5. 3,1 mm embrionas su akių atsiradimo užuomazgomis (7,5 paros).
6. 5 mm embrionas, pradeda plakti širdis (12 parą).
7. 7,5 mm embrionas, akių pigmentacijos stadija (16 parą).
8. Išsiritimas, apie 14-14,5 mm embrionas (34 parą).
9. Apie 18 mm lerva, atsiranda riebalinio plaukmens užuomazga (42 parą).
10. Jau panaudota 2/3 trynio maišelio, lerva įkvepia orą (52 parą).
11. Apie 21 mm lerva, krūtinės analinio ir uodegos plaukmenų kraštai darosi nelygūs (59 parą).
12. Trynio maišelis beveik visiškai pigmentuotas (70 parą).
13. Trynio maišelis išnyksta (85 parą).



Nerštas natūraliomis sąlygomis

☞ Sykų nerštas



Nerštas natūraliomis sąlygomis

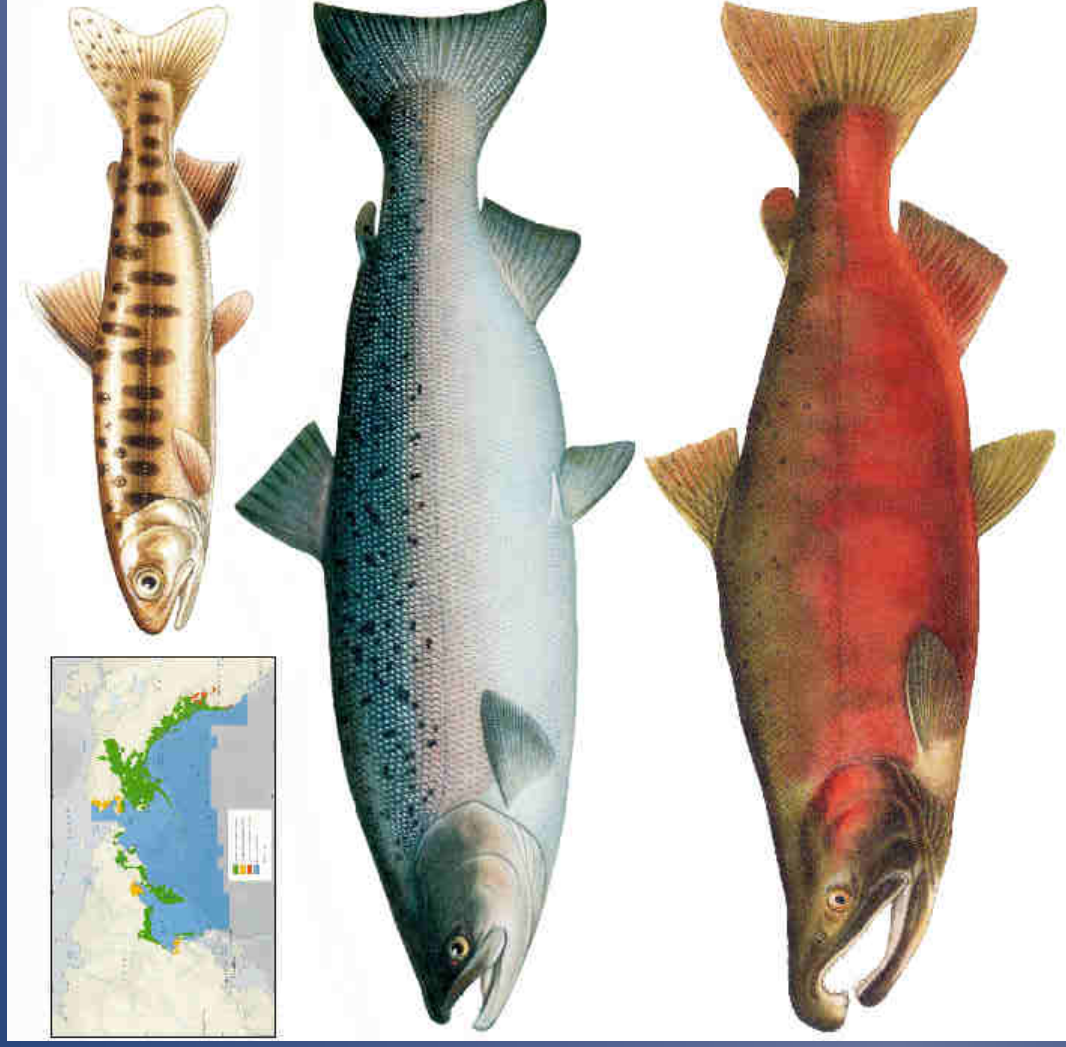
∞ Karpių nerštas



Nerštas natūraliomis sąlygomis



Lašišinių žuvų (patinų) antrinių lytinių požymių pakitimas bręstant



Embrionų išlaikymas

Tai periodas nuo jų išsiritimo momento iki perėjimo prie išorinio maisto vartojimo. Karpiai šis periodas tęsiasi 1-1,5 paras, lynui – 4-5 paras, kanaliam šamui – 4-5 paras, klarijiniam šamui – 2-3 paras, eršketui – 6-9 paras, upėtakiui – 10-15 parų.



Lervų paauginimas



- ☞ Šis periodas prasideda nuo maitinimosi pradžios ir baigiasi pradėjus aktyviai plaukioti bei medžioti pašarinius organizmus. Karpiui šis periodas tęsiasi 10-15 parų, lynui – 20-30 parų, kanaliniam šamui – 15-20 parų, klarijiniam šamui – 7-10 parų, eršketui – 10-15 parų, upėtakiui – 12-15 parų.



Lervų auginimas

Jis apima kitą periodą iki mailiaus amžiaus. Karpiui šis periodas tęsiasi 15-30 parų, lynui – 30-40 parų, kanaliam šamui – 20-30 parų, klarijiniam šamui – 10-15 parų, eršketui – 15-20 parų, upėtakiui – 25-35 paras.



Lervų šėrimas

Lervų šėrimo pakeitimo schema

Paros dozė, % žuvies svorio	Šėrimo paros					
	3	4	5	6	7	8
Artemijų nauplijos	100	70	40	10	0	0
Sausas pašaras	3	8	13	18	23	28



Paauginimo metu šėrimo schema tokia: pirmąsias 3-5 paras – 50–100 % lervų svorio artemijų nauplijomis. Gyvas pašaras pateikiamas lygiomis dalimis kas 1-2 valandas šviesiu paros metu.

3-5-ąją parą šėrimui pradedami naudoti pradiniai dirbtiniai pašarai. Palaipsniui, per 3-5 paras artemijų nauplijas visiškai pakeičia sausas pašaras.

Jauniklių šėrimas



- ☞ Automatizuotas šėrimas tikslingas šeriant lervas ir mailių 24-48 kartus. Tačiau taip pat tikslinga palaipsniui, pagal amžių, mažinti šėrimų dažnumą.
- ☞ Pavyzdžiui, iki 100-200 mg svorio lervoms taikyti 48 kartų šėrimą, 300-500 mg – 36 kartų, 600-1000 mg lervoms – 24 kartų šėrimą. 1-5 g svorio mailiui – 12-16 kartų, 6-15 g – 8-12 kartų, 20-50 g – 6 kartų šėrimą.



Rūšiavimas

- ☞ Iki 5 g svorio jaunikliams rūšiuoti dažniausiai naudojamos rūšiavimo dėžės.
- ☞ Žuvims, kurios sveria daugiau nei 5 g, naudojami rūšiavimo agregatai, kuriuose be rūšiavimo, skaitiklio, veikiančio fotorelės principu, vykdoma kiekvienos grupės žuvų apskaita.



Augimo kontrolės mechanizmas

Augimo įvertinimas vykdomas pagal dvi formules.

∞ Pirmoji – santykinio vidutinio paros prieaugio:

$$C = \frac{(S_G - S_P) \times 2 \times 100}{(S_G + S_P) \times T}$$

kur S_P ir S_G – pradinis ir galutinis svoris, g; T – auginimo periodas

∞ Antroji – bendrasis produkcijos svorio kaupimo koeficientas:

$$K_S = \frac{(\sqrt[3]{S_g} - \sqrt[3]{S_p}) \times 3}{T}$$

kur S_P ir S_G – pradinis ir galutinis svoris, g; T – auginimo periodas

Žiemojimas esant natūralaus temperatūros režimo sąlygoms



Žuvidė, skirta žuvų žiemojimo sąlygų kontrolei



Reikia išnagrinėti du galimus jauniklių žiemojimo temperatūros režimus:

- kai vandens temperatūra žiemos metu yra nuo artimos 0 °C iki 2 °C;
- kai vandens temperatūra žiemos metu yra 3-5 °C. (Esant tokiai temperatūrai, upėtakiai šeriami kasdien)

Žiemojimas ūkiuose esant pakitusiam temperatūros režimui

- ∞ Panaudotų šiltų vandens ūkių prie šiluminių ir atominių elektrinių, metalurgijos ar kitų įmonių žuvidėse ir baseinuose vandens temperatūra žiemą gali būti nuo 6 °C iki 14 °C, vadinasi, visi auginami organizmai žiemą šeriami ir priaugs svorio.



Žiemojimo tvenkiniai eršketų motininiai bandai.



Tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse esant natūraliam vandens temperatūros režimui

Nagrinėjant prekinį žuvų auginimą tvenkiniuose, reikia pabrėžti du galimus jų variantus:

- nepratekantis (karpių) tvenkiniai, paprastai, yra dideli (daugiau nei 50 ha).
- pastovaus vandens pratekėjimo tvenkiniuose auginant žuvis numatomas daug didesnis jų veisimo tankis. Tvenkinių plotas gali būti nuo kelių šimtų kvadratinų metrų iki 1-3 ha, vandens gylis 1-1,5 m. Vandens kaita gali būti nuo kelių kartų per parą iki vieno karto per 3-5 paras.



Natūralių pašarų bazė

Natūralių pašarų bazės valdymas grindžiamas subalansuotu organinių ir mineralinių trąšų panaudojimu.

Norint apskaičiuoti trąšų poreikį vienkartiniam įterpimui, reikia pasinaudoti formule:

$$Y = ([K - k] \times N \times 1000) : R$$

kur Y – vienkartinė tręšimo porcija (azotui, fosforui, kaliui atskirai), K – optimali biogeno koncentracija, mg/l, k – faktinė (kintanti) biogeno koncentracija, mg/l, N – vidutinis tvenkinio gylis (įsiganymo 2-2,5 m), R – biogeno kiekis trąšose, %.

Tvenkiniuose, baseinuose ir žuvidėse esant pakitusiam vandens temperatūros režimu

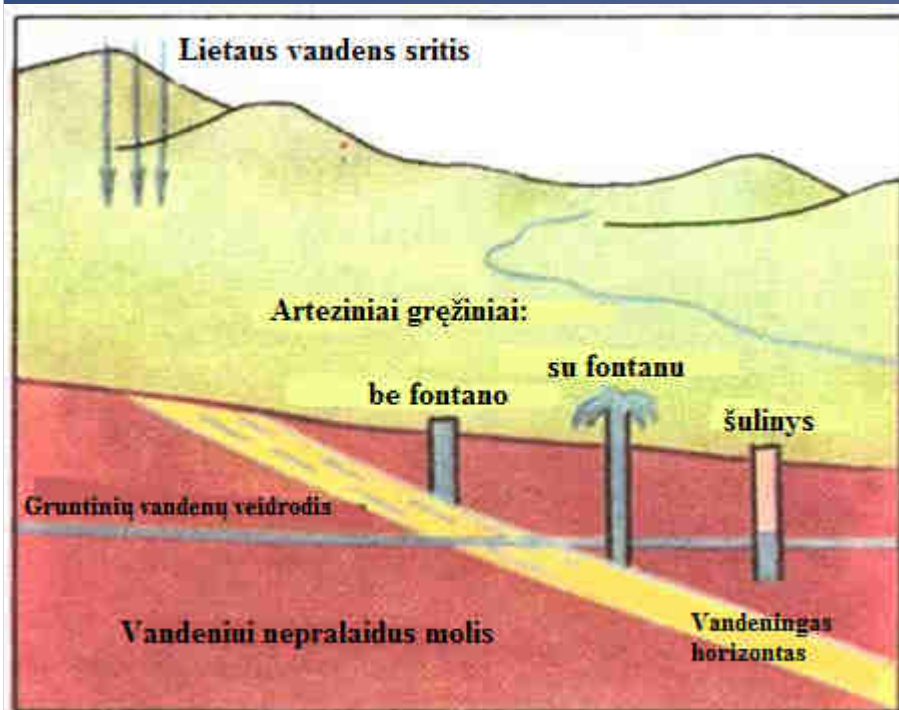
- Baseinuose, paprastai, nustatoma 1-2 kartų vandens kaita. Baseinų plotas gali būti nuo kelių dešimčių iki šimtų kvadratinų metrų.
- Žuvidės statomos vietose, kuriose vandens tėkmė neviršija 0,5 m/sek.



JAUNIKLIŲ IR PREKINĖS ŽUVIES AUGINIMO TECHNOLOGIJOS

Vandens šaltinius, kurie skirti žuvininkystės ūkiams kurti arba aprūpinti vandeniu galima suskirstyti į 2 grupes:

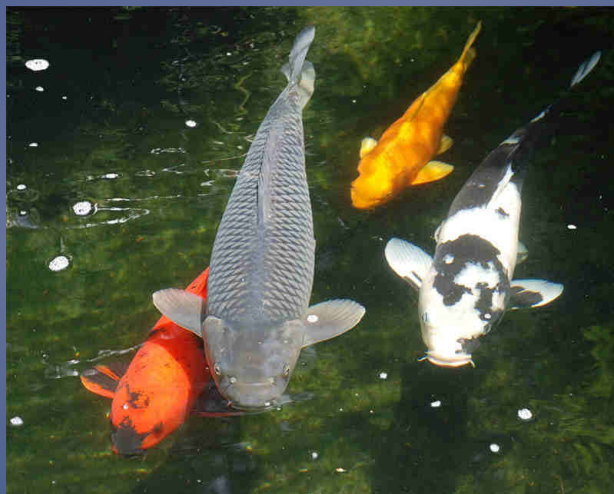
- atviri (upės, ežerai, vandens saugyklos ir pan.);
- požeminiai (šaltiniai, vandenys iš po vagų, arteziniai vandenys).



Auginamų organizmų pasirinkimo pagrindimas

Pagrindžiant veisimo ir auginimo objekto pasirinkimą, reikia prisiminti, kad svarbiausias yra vandens šaltinio temperatūros režimas.

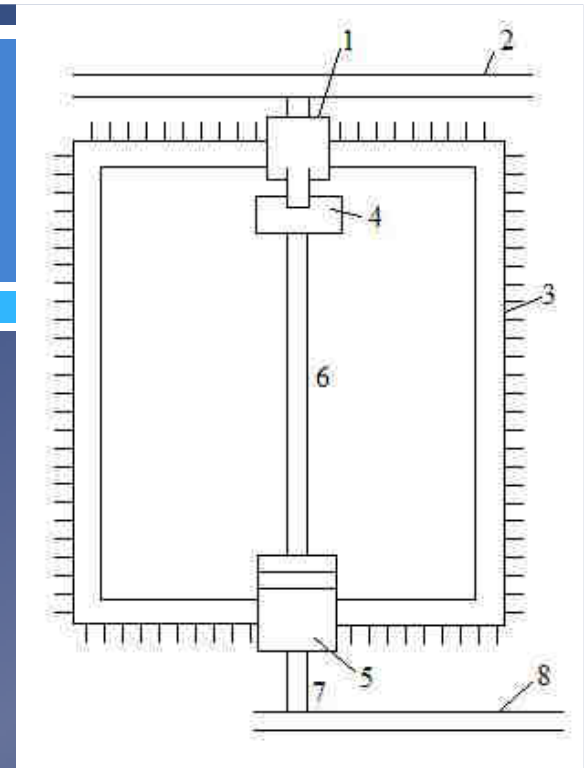
- ⌘ Jei vandens temperatūra jame vasarą mažiausiai 4 savaites gali viršyti 22 °C, tai pagrįstai, kaip auginamą organizmą, galima pasirinkti šilumą mėgstančias žuvis: karpį, bufalą, žolėdes, karosą, lyną ir kt.
- ⌘ Jei vasarą vandens temperatūra didesnė nei 20 °C, bet žemesnė nei 21-22 °C būna ne kiekvienais metais ir ilgesnį laiką (iki 5-7 parų), tai tokiam vandens šaltiniui geriau pasirinkti šaltamėgius organizmus: vaivorykštinį upėtakį, palijas, sykus.





Tvenkiniai

- ☞ Pagal paskirtį papildomieji vasaros ir motininiai vasaros tvenkiniai skirti veislinės medžiagos ir reproduktorių įsiganymui. Net pačiuose didžiausiuose karpių ūkiuose tai vieni iš mažiausių pagal plotą tvenkinių. Nuo kilių dešimčių iki šimtų kvadratinų metrų.
- ☞ Papildomieji žiemos ir motininiai žiemos tvenkiniai dar mažesni nei vasaros.
- ☞ Jei vasaros tvenkinių apvado pylimų santykis gali būti bet koks, tai žiemos – šoninių pylimų santykis su galiniais turi būti 5-10:1.





- ∞ Baseinai žuvų motininėms-papildomosioms bandoms laikyti gali būti įvairiausios formos ir dydžio. Pagaminti iš betono arba plastiko.
- ∞ Baseinų dydis gali būti nuo kelių iki kelių dešimčių kvadratinų metrų.
- ∞ Didesni baseinai stambioms (eršketams) arba mažai vaisingoms (lašišoms) žuvims. Mažesni – mažesnėms ir vidutinėms žuvims (jaunesnio amžiaus papildomosios grupės: sykų, kanalinio šamo, tilapijos) ir vaisingesnėms žuvims (karpiams, šamams).

Auginimas žuvidėse

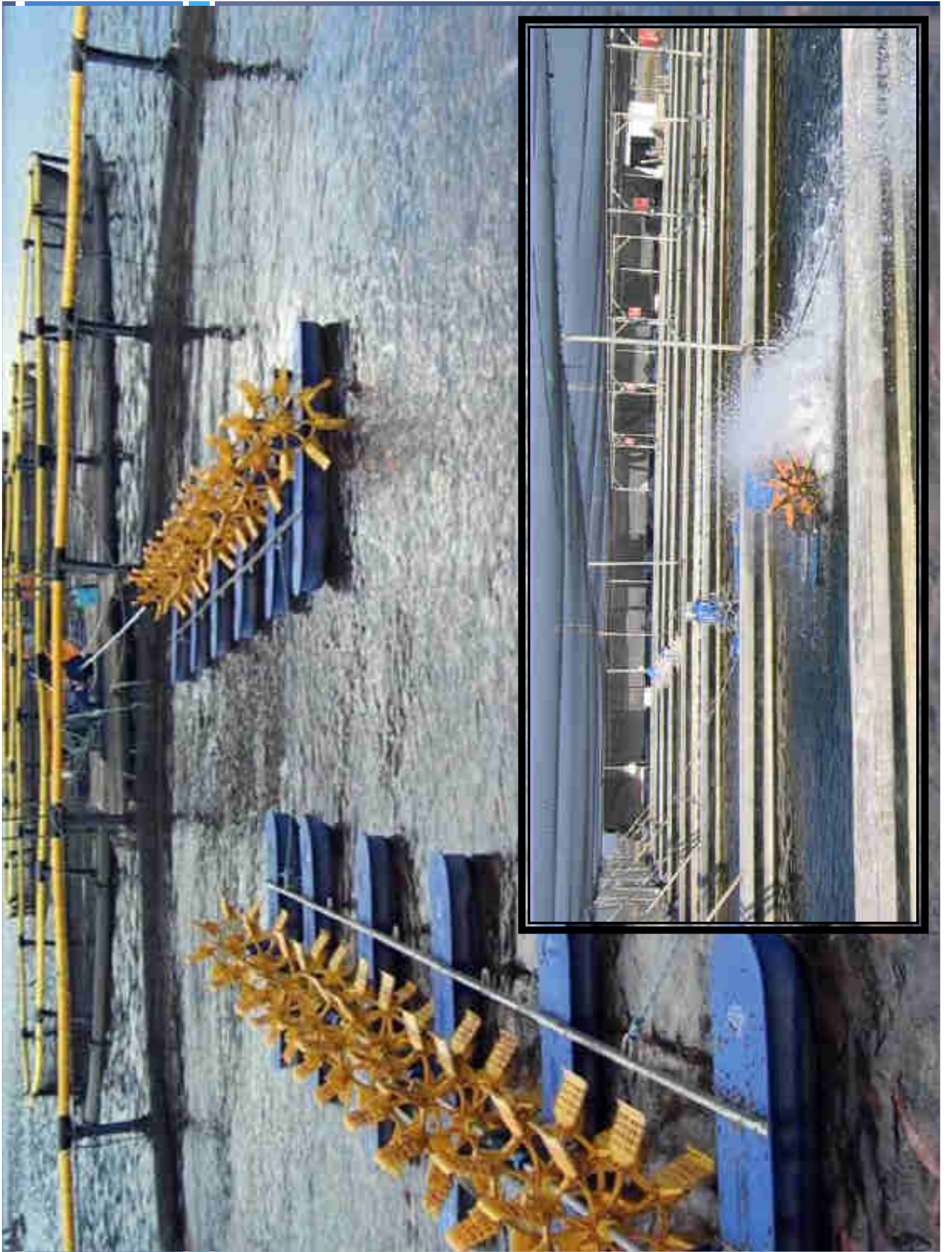
Žuvidės motininėms-papildomoms bandoms laikyti gali būti nuo kelių iki keliasdešimt kvadratinų metrų.

∞ Vidutinis žuvidės gylis – iki 3-5 metrų. Žuvidės forma gali būti įvairi: apskrita, stačiakampė, kvadratinė.



Aeracija







Apsaugos tinklas nuo žuvimis mintančių paukščių



Tvenkiniai



- ☞ Tvenkiniai karpio, bufalo, žolėdžių žuvų, lyno, karoso ir kitų rūšių žuvų jauniklių auginimui skirstomi į mailiaus ir išauginimo tvenkinius.



- ☞ Jaunikliams gaudyti iš pratekančių tvenkinių naudojami visą tvenkinio skersmenį apimantys tinklai. Iš tinklo maišelio žuvis išimamos graibštais.
- ☞ Analogiškai gaudymas vykdomas iš tiesaus pratekėjimo betoninių baseinų. Žuvidėse jaunikliai gaudomi pakeliant šonines ir apatines tinklavirves. Iš susidariusio katilo gaudoma graibštais.



Rūšiavimas

☞ Jauniklių ir prekinės žuvies rūšiavimą tikslinga vykdyti žuvies siurbliu ir skaičiavimo įranga aprūpintu rūšiavimo agregatu.



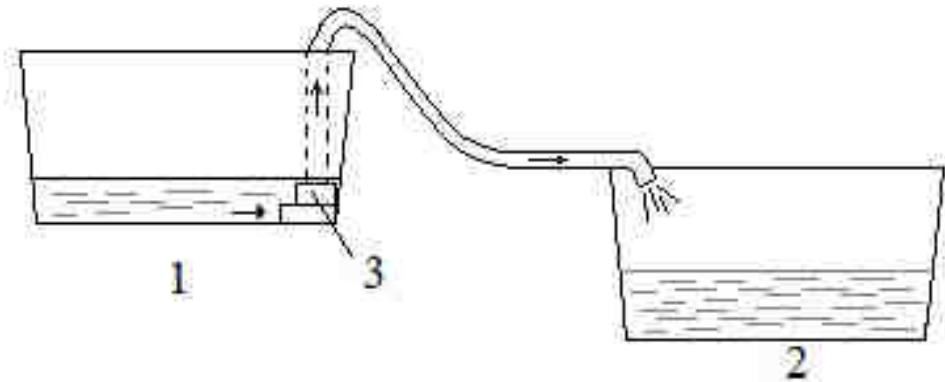


Mailiui gaudyti naudojami 20-30 cm skersmens graibštai. Prie graibšto lanko kaproniniais siūlais prisiuvamas atvirasis tinklinio maišelio perimetras. Tačiau, graibštų forma gali būti įvairi visuose žuvininkystės proceso etapuose: nuo prekinės žuvies svėrimo.

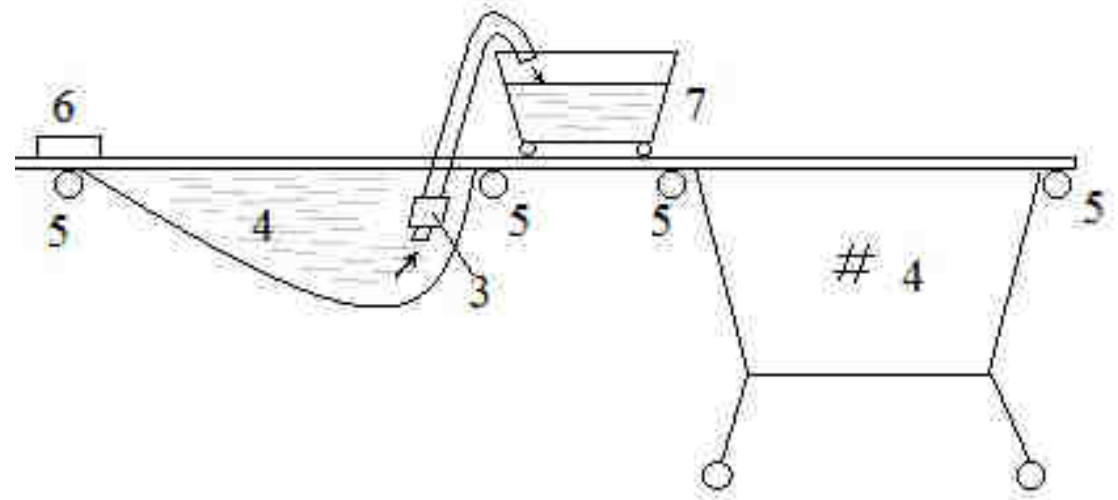


Žuvų gaudymo iš baseinų (a) ir žuvidžių (b) schema

☞ 1 – baseinas su sukonzentruota žuvimi, 2 – priėmimo baseinas jaunikliams (prekinėms žuvims) kaupti, 3 – žuvų siurblys, 4 – žuvidės, 5 – vamzdžiai, 6 – paklotai, 7 – pervežimo talpa, 8 – žuvų kartu su vandeniu judėjimo kryptis.



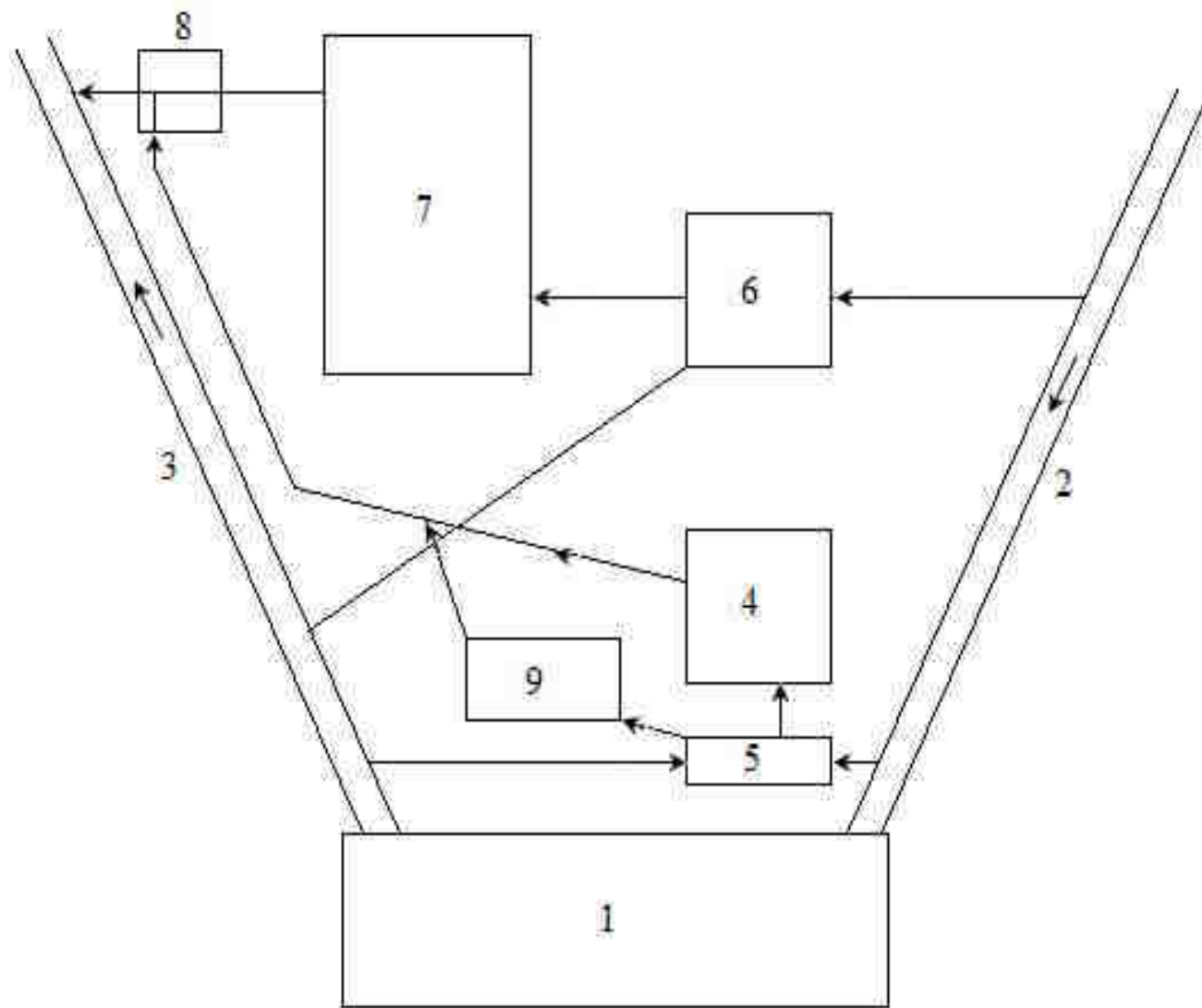
a



b



Baseinų ūkio technologinių dalių schema



1 – šiluminė, atominė elektrinė, 2 – vandenį teikiantis kanalas, 3 – panaudoto šilto vandens kanalas, 4 – baseinams laikyti prieš nerštą ir neršto metu sektorius, 5 – vandens sumaišymo sektoriui kamera, 6 – baseinams laikyti prieš nerštą ir neršto metu, 7 – vandens sumaišymo kamera išauginimo, įsigavimo (prekiniams) ir laikymo tarp nerštų baseinų sektoriui.

Žuvų gaudymas

Žuvidėse ir baseinuose gali būti taikomi du jauniklių ir prekinės žuvies gaudymo būdai:

- Pirmasis būdas – ypač mechanizuotas, su žuvų siurbliu;
- antrasis būdas, – kuriam reikia daugiau darbo su tinklais ir žuvidėmis. Gaudant iš žuvidžių, reikia pakelti tinklavirves ir koncentruoti žuvis „tinkliniame maiše“.



Baseinų formos

Vidutinis vandens lygis baseinuose apie 1 m. Jei baseinuose numatytas centrinis nuleidimas, tai baseinų forma apskrita arba kvadratinė (su suapvalintais kampais).



Baseinų formos

Tokiuose baseinuose vanduo teka ratu (nuo krašto į centrą), o tai suformuoja sąlygas ekskrementų išnešimui iš baseino (savaiminio išsivalymo efektas).



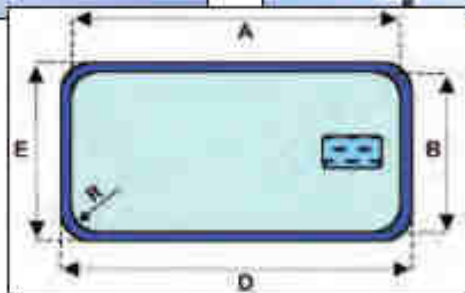
∞ Kvadratiniai.



Baseinų formos



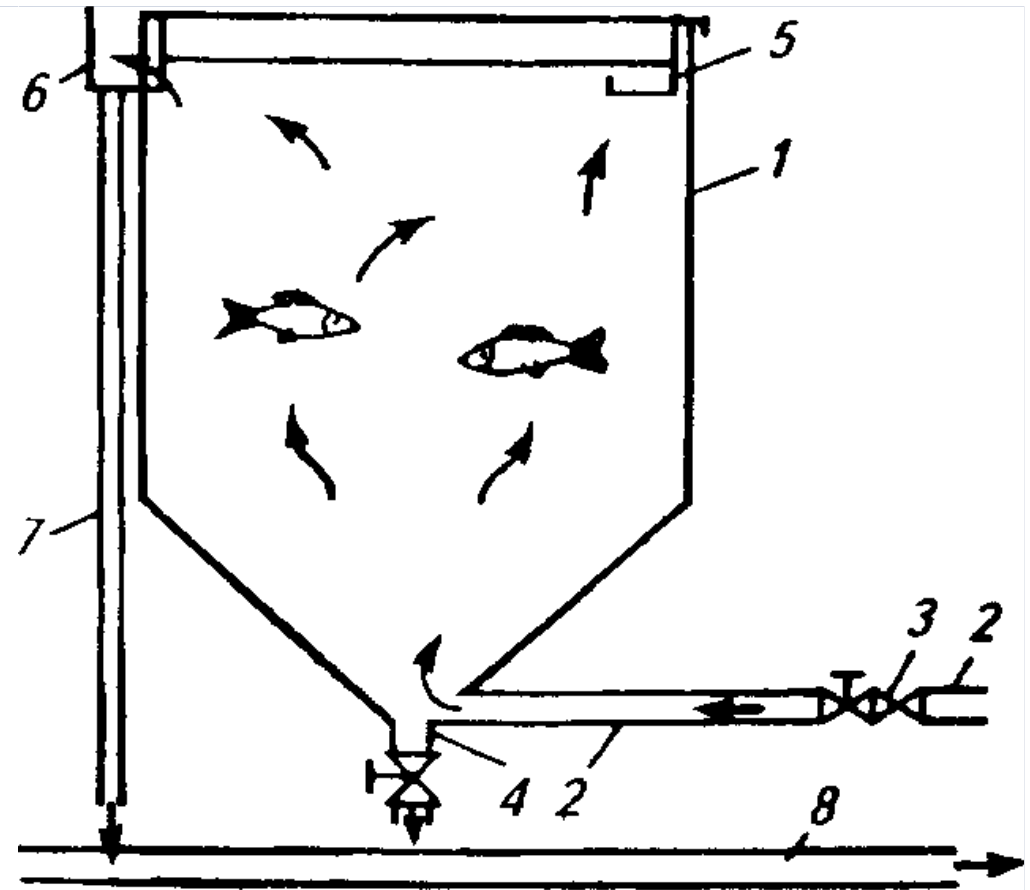
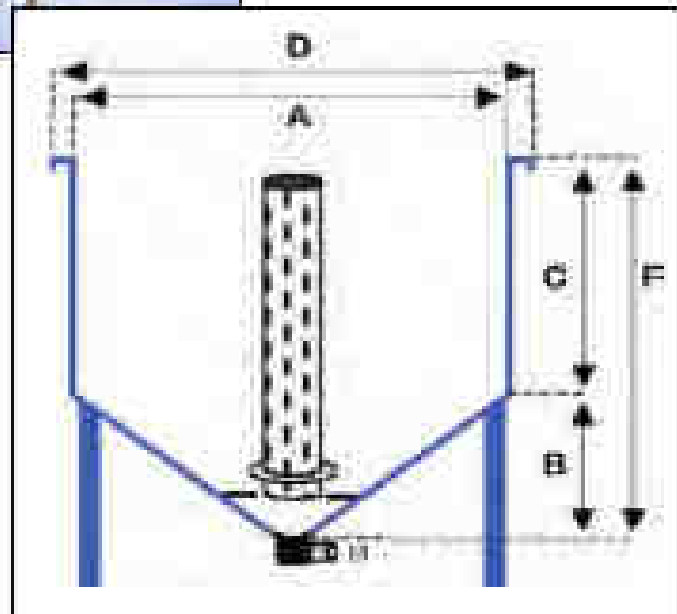
Jei baseinuose numatytas galinis nuleidimas, tai baseinų forma stačiakampė, ištempta. Vanduo baseinuose teka nuo nuleidimo vienoje pusėje link nuleidimo priešingoje pusėje.



 Loveliniai



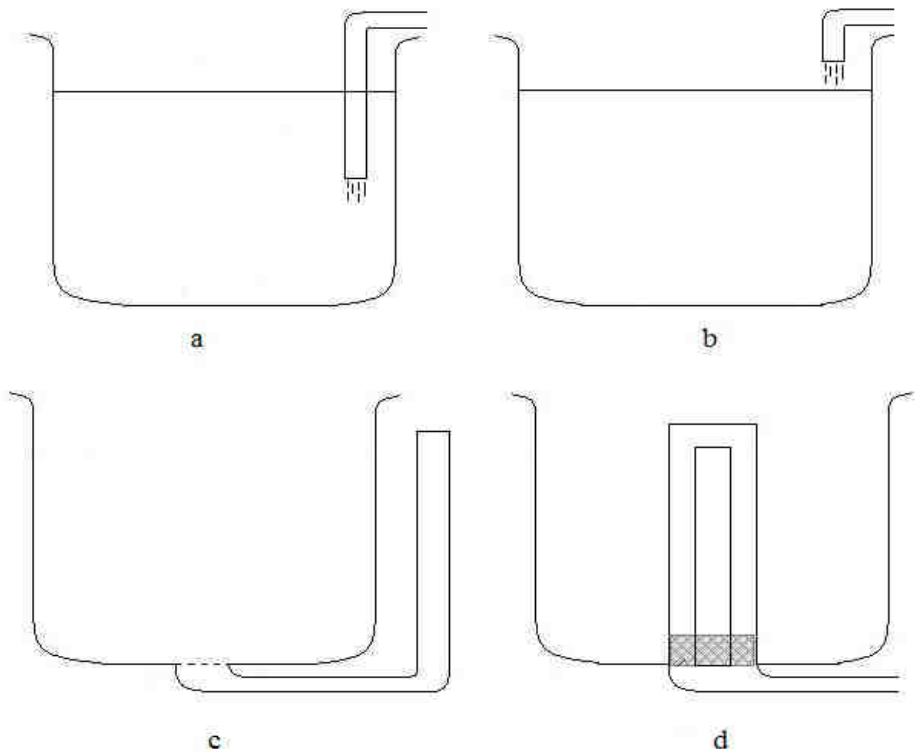
 Stačiakampiai



14

- ∞ Bokštiniai baseinais naudojami išimtinai tik stambių prekinų žuvų, sveriančių iki 3-5 kg ir daugiau, auginimui. Baseinai yra cilindro formos su kūginiu dugnu (palinkimo kampas didesnis nei 20°). Didesnis kaip 5-6 m cilindro aukštis – netikslingas. Į baseinus vanduo tiekiamas iš viršaus, vandens nuleidimas per dugno angą kūgio viršuje.

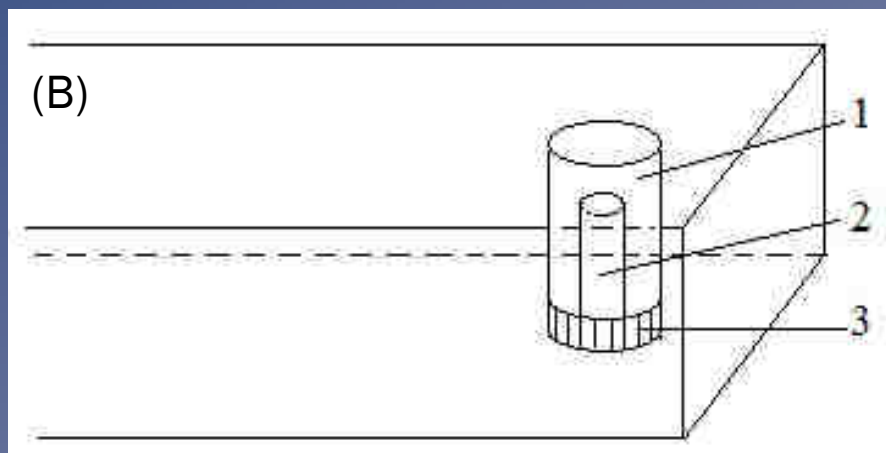
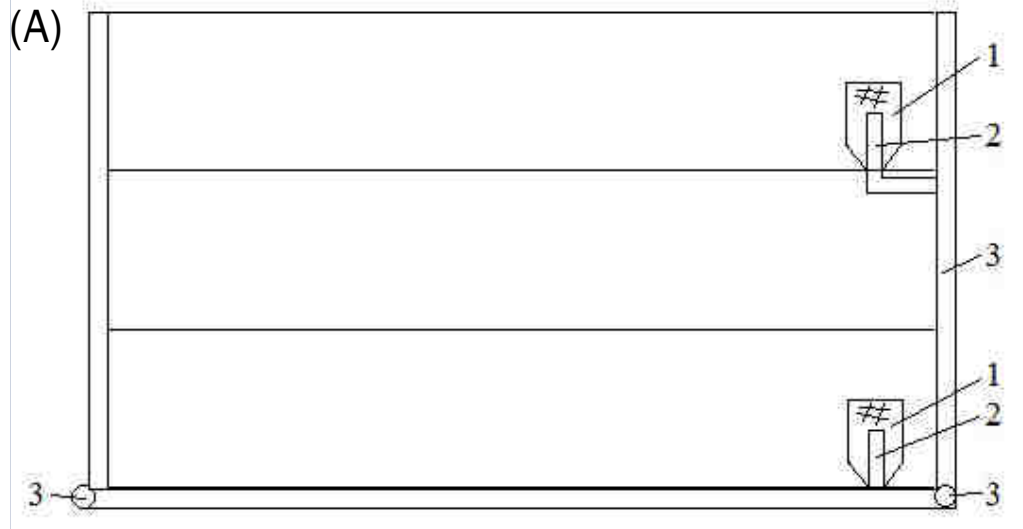
Vandens tiekimo ir vandens nuleidimo elementų išsidėstymas baseinuose



- ☞ Medžiaga, iš kurios pagaminti ir pastatyti baseinai reproduktoriams laikyti inkubaciniame ceche, - polimerai.
- ☞ Tačiau specializuotuose šamų ūkiuose, taupant lėšas, baseinai daromi iš betono, vidinius paviršius padengiant keraminėmis plytelėmis arba kompozitinėmis medžiagomis.

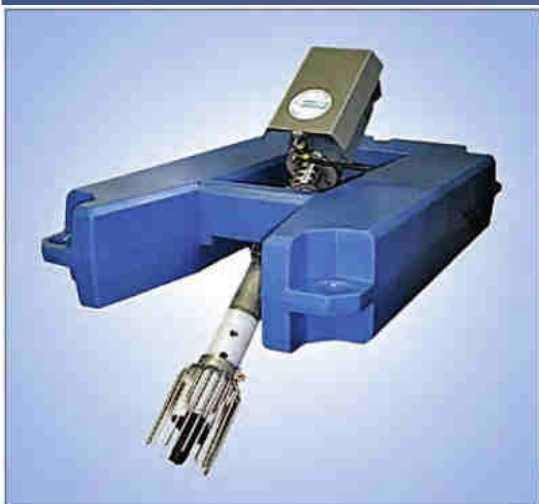
- ☞ Vandens įleidimas į baseiną gali būti ir virš vandens (a), ir po vandens paviršiumi (b). Vandens nuleidimą iš baseinų tikslinga daryti dugne, lygmens vamzdelį iškeliant už baseino (c). Lygmens vamzdelį ir jį apimantį vamzdį (d) patalpinti baseine netikslinga. Kadangi šamai – stambios žuvis, jie lengvai išardo baseine sumontuotų elementų vientisumą.

Dviejų aukštų baseinai



- ∞ (A) 1 – „žibintai“, 2 – lygmens vamzdeliai, 3 - nuleidimo kolektoriai;
- ∞ (B) 1 – uždengimo vamzdelis, 2 – lygmens vamzdelis, 3 - tarpeliai uždengimo vamzdelio apačioje.

Dideliuose tiesaus pratekėjimo baseinuose vandenį prisotinti deguonimi tikslinga aeratoriaus pagalba. Kvadratinų ir apskritų baseinų vandenį prisotinti deguonimi tikslingiau oksigenatoriuose.



Rūšiavimo dėžės



Iki 5-10 g sveriantis mailius rūšiuojamas įvairios konstrukcijos rūšiavimo dėžėse



Rūšiavimo agregatai

☞ Rūšiavimo agregatai palengvina žuvininkų darbą ir padidina žuvų rūšiavimo našumą.



Šėrimas

Kai žuvis pasiekia mailiaus amžių, jas auginti perkelia į savaiminio išsivalymo baseinus (apskritus, kvadratinus su centriniu nuleidimu). Todėl baseinų valymas biotechniniu elementu atkrenta.



Jauniklius šeriant rankiniu būdu, apsiribojama 8-12 kartų šėrimu. Antraisiais auginimo metais šėrimo dažnumas neviršija 2 kartų per dieną. Trečiaisiais metais ir auginant vyresnę papildomąją grupę bei reproduktorius, apsiribojama šėrimu vieną kartą per dieną.

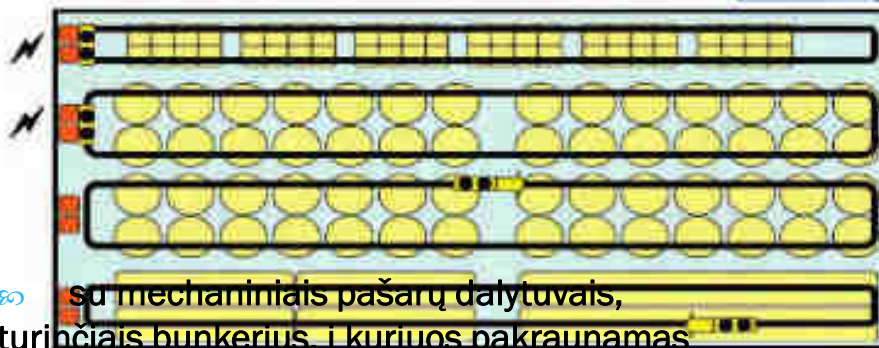


Šėrimas



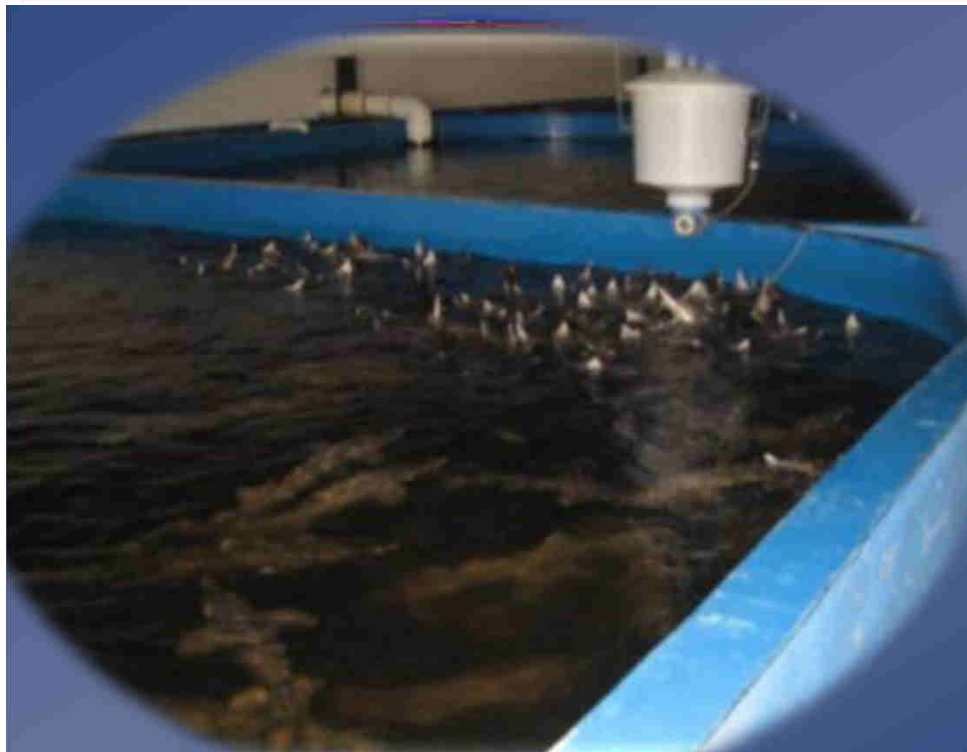
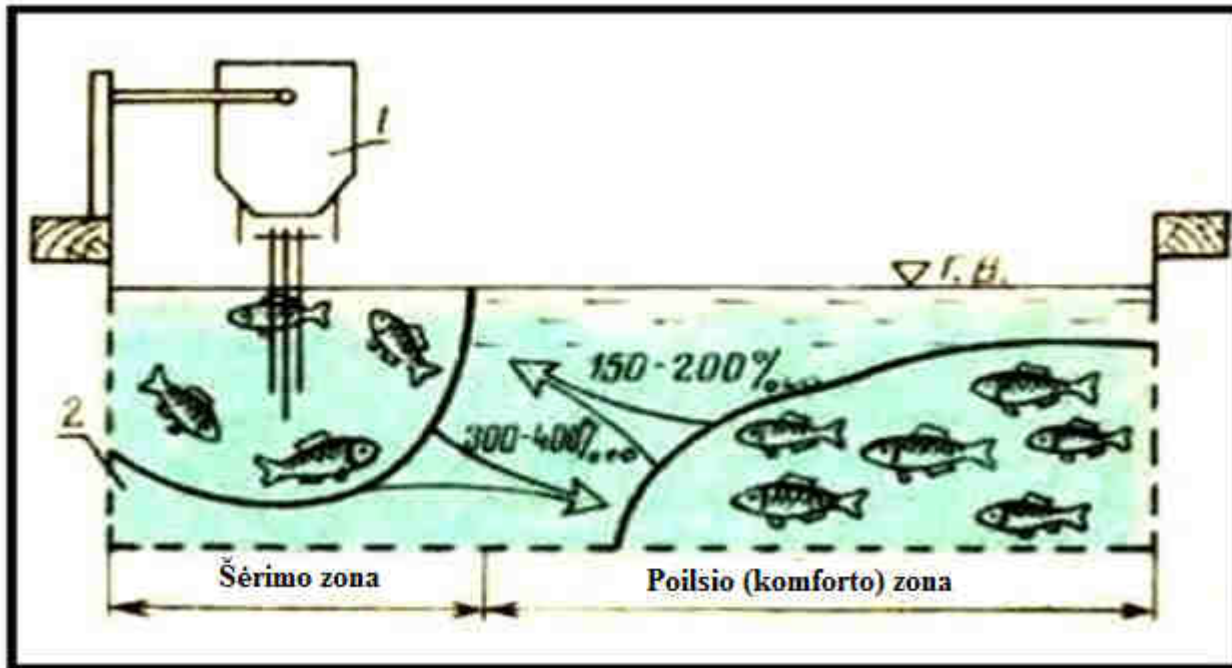
Jauniklių ir prekinės žuvies auginimas baseinuose ir žuvidėse vykdomas:

- ☞ rankiniu būdu, jei ūkio pajėgumas mažesnis nei 20 t prekinės žuvies;



- ☞ su mechaniniais pašarų dalytuvais, turinčiais bunkerius, į kuriuos pakraunamas pašaras. Pašarų dalytuvai juda arba ant aširačių išilgai tako tarp baseinų ir žuvidžių, arba vienu bėgiu, sumontuotu virš baseinų ir žuvidžių išilgai tako.



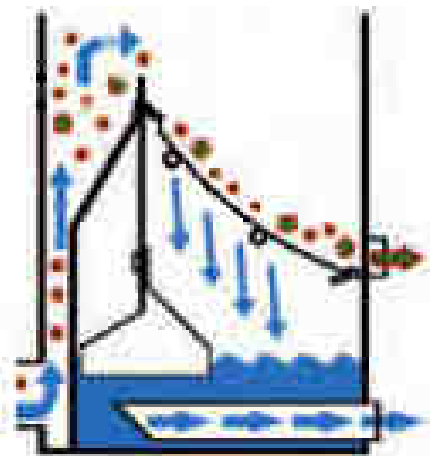


Automatinės šėryklos, kurios remiasi žuvų sąlyginio refleksio susiformavimu. Todėl jų pavadinimas – „Refleks“.

Sumontuojamos ant strypų, kurie pašarų dalytuvo bunkerį iškiša į baseinų ar žuvidžių centrą.

Bunkerio apimtis, paprastai, iki 50 litrų.

Mechaninis valymas



- ∞ Mažoms sistemoms, auginančioms iki 10-20 t žuvų, galima naudoti mechaninius filtrus su stabiliu palinkusiu tinkliniu paviršiumi.



Mechaninis valymas

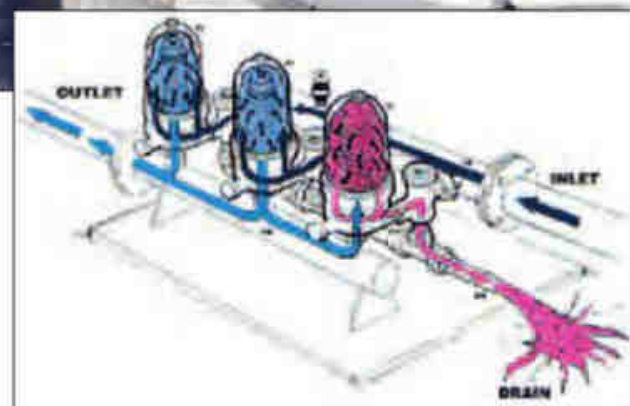
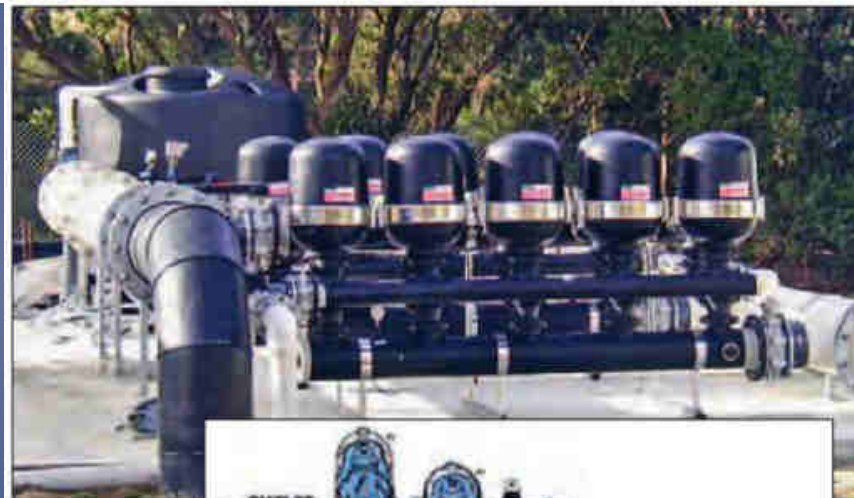
- ∞ Mechaniniam iš baseino ištekančio vandens valymui tikslinga naudoti būgninius ir diskinius, savaimiškai išsivalančius, didelio pralaidumo galios filtrus.





Būgninė (a) ir diskinė (b) filtravimo sistema

∞ Turint omenyje didelę vandens apimtį, perpumpuojamą per laiko vieneta tiesaus pratekėjimo baseinų ūkyje, kyla klausimas dėl mechaninio filtro tipo pasirinkimo. Iš žinomų būgninių ir diskinių filtrų modifikacijų, maksimalus kai kurių modelių našumas siekia 1000-1500 m³/val.



(b)

Biofiltrai

Biofiltrai, kuriuos naudoja UCS auginant prekinės žuvis, gali būti pačių įvairiausių konstrukcijų:

∞ - lašeliniai biofiltrai



Biofiltrai

- ∞ biofiltrai su plaukiojančia „ežių“ ir „pūgžlių“ užkrovimo medžiaga





∞ biofiltrai
(bioreaktoriai),
pakrauti
granuliuotu
polietilenu, su
„verdančiu“
sluoksniu.

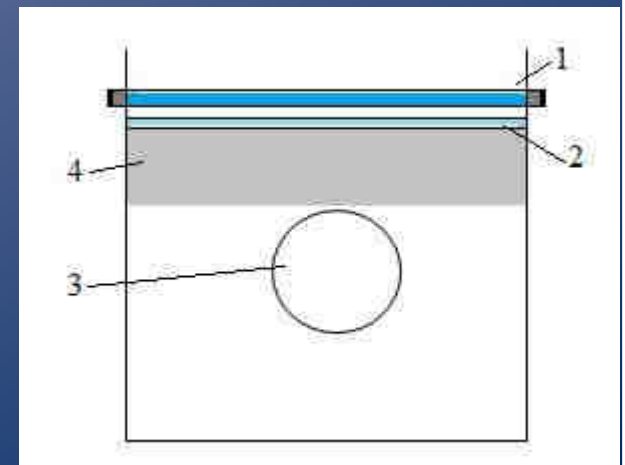


Dujų šalinimo įranga su bakteriocidine (ultravioletine) lempa



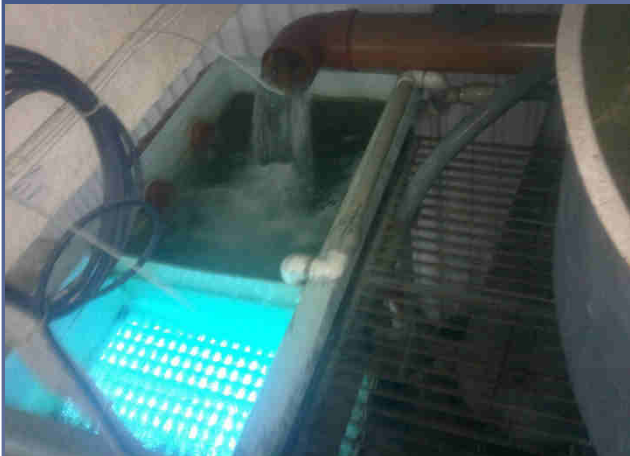
Ultravioletinių nukenksminamųjų įrenginių naudojimo (tiesiogiai tiekiant vandenį į inkubacinį cechą) nepakanka efektyviai naikinti ligas sukeliančius organizmus. Didelis efektas pasiekiamas įmontuojant ultravioletinę įrangą į vandens recirkuliacijos sistemą, kai vanduo pro ją praeina daug kartų per parą.

- 1 – bakteriocidinę (ultravioletinę) lempa,
- 2 – perpilamo vandens sluoksnis,
- 3 – vandens nuleidimo vamzdis,
- 4 – pertvara.



Vandens nukenksminimas

☞ Priklausomai nuo į inkubacinius cechus tiekiamo vandens kokybės ir kiekio, naudojama įvairi vandens nukenksminimo įranga. Bet prieš tai, vandenį reikia praleisti per mechaninius filtrus. Juose nusėda mechaninės ir organinės dalelės. Dažnai, tiekiant vandenį inkubaciniams cechams, naudojami greitaeigiai smėliniai filtrai. Jei vandens šaltinis yra vandentiekis ar artezinis gręžinys, naudojami kasetiniai virveliniai filtrai.



Instrumentai deguonies kiekiui vandenyje nustatyti



- ☞ Daugumai žuvų rūšių „neapriboto augimo zonos“ žemutinė riba yra 50–70 % visiško prisotinimo (pusiausvyra su atmosferos oru), be to, jeigu karpinėms žuvims arčiau 50 %, tai laišinėms – 70 %. Jei deguonies koncentracija mažėja, žuvies augimas sulėtėja, šėrimo koeficientas (pašaro išeiga 1 kg žuvies prieaugio) padidėja ir žuvininkystė tampa ne tokia naši.



Vandenilio rodiklis – tai vandenilio jonų koncentracijos vandenyje grįžtamasis dešimtainis logaritmas. Visiškai neutralaus vandens $\text{pH} = 7$, jei $\text{pH} > 7$, tai vandenyje šarminė aplinka, jei $\text{pH} < 7$, tai rūgštinė. Žuvis gali gyventi tik siaurame pH diapazone – nuo 6 iki 9.



**Karpio auginimo tvenkinių ūkiuose su tradiciniais
lervų gavimo terminais (gegužės pabaiga –
birželio pradžia) modelis**

Dvimetė atranka

Iki 50 g sveriantys pirmamečiai

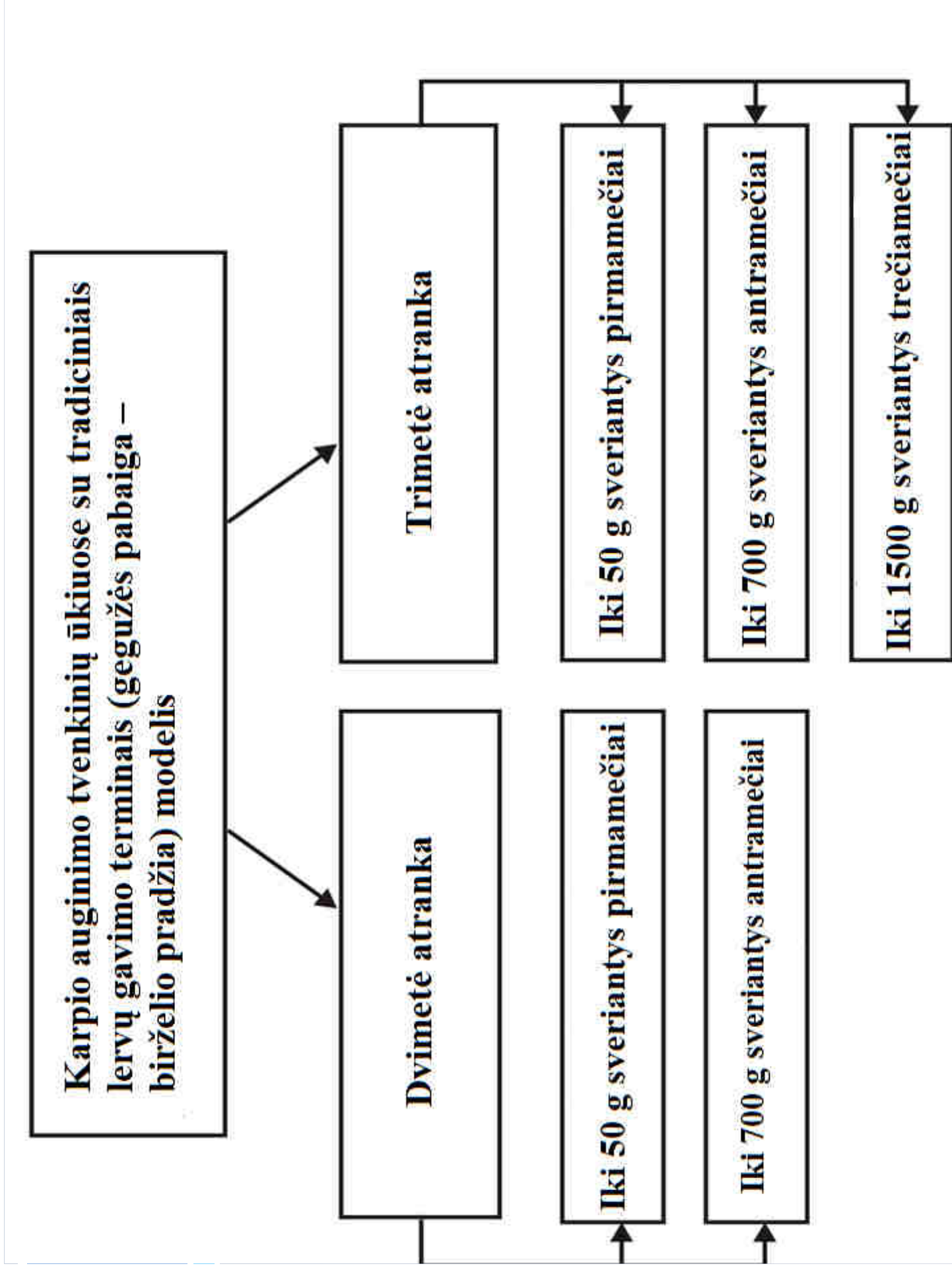
Iki 700 g sveriantys antramečiai

Trimetė atranka

Iki 50 g sveriantys pirmamečiai

Iki 700 g sveriantys antramečiai

Iki 1500 g sveriantys trečiamečiai



**Kombinuota karpio auginimo tvenkinių
ūkiuose modelio modifikacija**

Dvimetė atranka

Iki 100 g sveriantys pirmamečiai

Iki 950 g sveriantys antramečiai

Trimetė atranka

Iki 100 g sveriantys pirmamečiai

Iki 500 g sveriantys antramečiai

Iki 2000 g sveriantys trečiamečiai

Sterlės auginimo modeliai

**Reguliuojamas temperatūros
rėžimas inkubaciniame ceche
(palikuonys vasarį, kovą)**

**Su tradiciniais palikuonių
gavimo terminais**

Pirmamečių auginimas iki 200 g svorio

Pirmamečių auginimas iki 100 g svorio

Antramečių auginimas iki 680 g svorio

Antramečių auginimas iki 300-400 g svorio

Trečiamečių auginimas iki 1400 g svorio

Trečiamečių auginimas iki 1000 g svorio

**Upėtakio auginimas baseinų ūkiuose
su natūraliu vandens temperatūros režimu**

**Su tradiciniais lytinių produktų
gavimo terminais (balandis)**

**Pagal kombinuotą schemą (lytinių
produktų gavimas sausi)**

Pirmamečių auginimas iki 25-40 g svorio

Pirmamečių auginimas iki 70-100 g svorio

Antramečių auginimas iki 300-390 g svorio

Antramečių auginimas iki 450-580 g svorio

Trečiamečių auginimas iki 1050-1250 g svorio

Trečiamečių auginimas iki 1650-1950 g svorio

Ketvirtamečių auginimas iki 2100-2500 g svorio

Ketvirtamečių auginimas iki 3000-3500 g svorio